



USAID | **MÉXICO**
DEL PUEBLO DE LOS ESTADOS
UNIDOS DE AMÉRICA

**MATERIAL PARA EL CURSO EN LÍNEA
SISTEMAS DE MEDICIÓN, REPORTE Y
VERIFICACIÓN (MRV), PARA PROGRAMAS
ESTATALES DE ACCIÓN ANTE EL CAMBIO
CLIMÁTICO.
MEXICO LOW EMISSIONS DEVELOPMENT PROGRAM (MLED).
CONTRACT: AID-523-C-11-00001**

Noviembre de 2013

Este informe fue elaborado por Tetra Tech ES Inc. para la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional.

AVISO LEGAL

Las opiniones expresadas en esta publicación no reflejan necesariamente la opinión de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional ni la del Gobierno de los Estados Unidos.

www.mledprogram.org

MATERIAL PARA EL CURSO EN LÍNEA

SISTEMAS DE MEDICIÓN, REPORTE Y VERIFICACIÓN (MRV) PARA PROGRAMAS ESTATALES DE ACCIÓN ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO

El presente estudio fue elaborado por DNV KEMA Energy & Sustainability. Los autores principales son Liliana Bernabé, Pablo Reed y Jesús Castillo, bajo la supervisión de Ramiro Barrios de DNV KEMA y Alejandro Lorea de MGM Innova, en el marco del Programa para el Desarrollo Bajo en Emisiones de México (MLED), patrocinado por la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID), bajo el contrato “AID-523-C-11-00001” implementado por Tetra Tech ES Inc.

Para mayor información, por favor contacte a: info@mledprogram.org

www.mledprogram.org

MATERIAL PARA EL CURSO EN LÍNEA

SISTEMAS DE MEDICIÓN, REPORTE Y VERIFICACIÓN (MRV), PARA PROGRAMAS ESTATALES DE ACCIÓN ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO

Tabla de contenido

Tabla de acrónimos y abreviaturas.....	6
Resumen.....	8
Palabras clave.....	8
1 INTRODUCCIÓN.....	9
2 OBJETIVO DEL CURSO.....	10
3 BASES DEL MRV.....	10
3.1 ¿Qué es un sistema MRV?.....	11
3.2 La aplicación del MRV en mitigación.....	12
3.3 Dimensión del sistema MRV.....	18
4 LOS PROGRAMAS ESTATALES DE ACCIÓN ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO.....	19
4.1 Elementos de MRV en los PEACCs.....	20
4.2 Línea base en el PEACC.....	21
5 MRV DE UN PROGRAMA DE CAMBIO CLIMÁTICO.....	24
5.1 Medición de objetivos y metas.....	24
5.2 Metodología SMART.....	27
5.3 Medición de programas y estrategias.....	28
5.4 Roles en la aplicación del MRV de programas y estrategias.....	30
5.5 Indicadores de evaluación del PEACC.....	31
5.6 Ejemplos de evaluación de PEACCs.....	31
5.7 Medición de variables.....	32
6 CONCEPTOS DE MRV PARA LA MITIGACIÓN.....	35
6.1 Confiabilidad.....	35

6.2	La cuantificación de las incertidumbres en la práctica	36
6.3	Incertidumbre	36
6.4	Validación y verificación	38
6.4.1	Entidades de control	42
6.5	Calidad de la fuente	44
6.6	La adicionalidad ante los nuevos retos	46
6.7	Líneas base	47
6.8	Fugas (Leakage).....	49
6.9	Doble contabilidad	50
6.9.1	Doble contabilidad de títulos.....	51
6.9.2	Doble contabilidad debido a sobre posición de objetivos	51
6.9.3	Doble contabilidad de permisos de emisión comercializados en programas externos 52	
6.10	Condición de permanencia y reversibilidad.....	52
6.11	Cálculo y factores de emisión.....	53
6.12	Comunicación y reporte de la información	53
7	MECANISMOS Y PROGRAMAS CON SISTEMAS DE MRV	55
7.1	Experiencia internacional	55
7.2	Experiencia nacional.....	68
7.3	Las nuevas estrategias.....	75
7.3.1	Estrategias de desarrollo de bajas emisiones (LEDS)	75
7.3.2	Acciones Nacionalmente Apropriadas de Mitigación (NAMAs).....	80
8	NORMATIVIDAD Y ESTÁNDARES DE REFERENCIA PARA MRV	83
8.1	ISO 14064 parte 1	83
8.1.1	Diseño y desarrollo de inventarios de emisiones de GEI.....	85
8.1.2	Componentes de inventarios de emisiones de GEI	87
8.1.3	Gestión de la calidad del inventario de GEI	87
8.1.4	Reporte de emisiones de GEI.....	87
8.1.5	Rol de la organización en las actividades de verificación	88
8.2	ISO 14064 parte 2	89

8.3	Protocolo de gases de efecto invernadero: estándar corporativo de contabilidad y reporte	92
8.3.1	Descripción de la empresa y los límites del inventario	93
8.3.2	Elementos de MRV	93
	Glosario	98
	Bibliografía	100

Tabla de acrónimos y abreviaturas

Acrónimo	
AB-32	Assembly Bill (AB) 32; Ley de Soluciones para el Calentamiento Global 32.
BaU	Business as Usual.
CAR	Climate Action Reserve; Reserva de Acción Climática.
CCU	Central Coordination Unit; Unidad de Coordinación Central.
CDM	Clean Development Mechanism; Mecanismo de Desarrollo Limpio.
CESPEDES	Comisión de Estudios del Sector privado para el Desarrollo Sustentable.
COP	Conference of Parties, Conferencia de las Partes.
CPCC	Coordinación del Programa de Cambio Climático.
CRTs	Toneladas de Reserva para el Clima.
DOE	Designated Operational Entities; Entidades Operacionales Designadas.
EB	Executive Board; Junta Ejecutiva.
ECCR	Estándar Corporativo de Contabilidad y Reporte de Protocolo de GEI.
ECP	Estándar de Cuantificación de Proyectos del Protocolo de GEI.
ENCC	Estrategia Nacional de Cambio Climático.
ETS	Emission Trading System; Sistema de Comercio de Emisiones.
FCVC	Forzantes del clima de vida corta.
GEF	Global Environmental Facility; Instalaciones de Ambiente Global.
GEI	Gases de Efecto Invernadero.
GHG PI	Iniciativa del Protocolo de GEI.
INE	Instituto Nacional de Ecología.
INEGEI	Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero.
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change; Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático.
ISO	International Organization for Standardization; Organización Internacional de Normalización.
JI	Join Implementation; Implementación conjunta.
LEDS	Low Emission Development Strategies; Estrategias de Desarrollo Bajo en Emisiones.
LGCC	Ley General de Cambio Climático.
MLED	Mexico Low Emission Development; Programa para el Desarrollo Bajo en Emisiones de México.
MRV	Medición, reporte y verificación.
NAMAs	National Appropriate Mitigation Action; Acciones Nacionales Apropriadas de Mitigación.
OCDE	Organisation for Economic Co-operation and Development; Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico.
PEACC	Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático.
PECC	Programa Especial de Cambio Climático.

SEMARNAT	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
TMG	Tokyo Metropolitan Government; Gobierno Metropolitano de Tokio.
UE	Unión Europea.
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change; Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.
USAID	United States Agency for International Development; Agencia para el Desarrollo Internacional de los Estados Unidos.
VCS	Voluntary Carbon Standard; Estándar Voluntario de Carbón.
WBCSD	World Business Council for Sustainable Development; Consejo Mundial Empresarial para el Desarrollo Sustentable.
WRI	World Resources Institute; Instituto Mundial de Recursos.

Resumen

Como parte del esfuerzo de cooperación entre los Estados Unidos y México, el Programa MLED tiene dentro de su agenda de trabajo diversas líneas de acción, una de ellas es promover los sistemas Medición, Reporte y Verificación (MRV) en el marco de la reducción de emisiones de GEI como resultado de acciones, estrategias y programas de acción climática a nivel federal, de las entidades federativas o municipios.

El presente documento aborda el concepto del sistema de Medición, Reporte y Verificación (MRV) y su importancia para los proyectos y/o programas de mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero.

En particular, los contenidos están enfocados a su aplicación en los Programas Estatales de Acción ante el Cambio Climático (PEACCs), que son instrumentos de apoyo para el diseño de políticas públicas sustentables y acciones relacionadas en materia de cambio climático, en el orden de gobierno estatal y municipal. Por consiguiente, los sistemas de MRV en los PEACCs, son elementos fundamentales para lograr una política ambiental exitosa.

Los sistema MRV, ayudarán a la implementación de medidas de mitigación, facilitar la adopción de decisiones en los compromisos de mitigación, generar información comparable, fortalecer la confianza a través de la producción de información transparente, y potenciar la probabilidad de obtener apoyo nacional y/o internacional para las medidas de mitigación. En este contexto al final del documento, se aborda sobre la normatividad existente en el marco gases de efecto invernadero, y las experiencias internacionales y nacionales en este tipo de sistemas, y su aplicación en diversos ámbitos.

Palabras clave

Cambio climático, Sistemas MRV, Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático, Medición, Reporte, Verificación, Inventarios, Objetivos, Estándares y Mecanismos de reducción.

1 INTRODUCCIÓN

En el marco del Programa para el Desarrollo Bajo en Emisiones de México (MLED por sus siglas en inglés), que promueve la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID por sus siglas en inglés), uno de los objetivos del programa es formar y fortalecer recursos humanos capacitados en los elementos básicos de Medición, Reporte y Verificación en el marco de la reducción de emisiones de GEI como resultado de acciones, estrategias y programas de acción climática.

En este marco, los procesos de MRV son indispensables tanto para el diseño, como para la implementación y seguimiento de las Estrategias de Desarrollo Bajo en Emisiones (LEDS, por sus siglas en inglés). Asimismo, también requieren de sistemas MRV los mecanismos para estimular la ejecución de medidas de mitigación.

Por consiguiente, este curso de MRV se ha diseñado para ser impartido de manera *on-line*, por Instituto Global para la Sustentabilidad (IGS) del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM); cuyo enfoque es aplicado a la elaboración de los Programas de Estatales de Acción ante el Cambio Climático (PEACC).

La primera parte de este curso presenta los conceptos básicos del MRV, así como su aplicación en programas, acciones y proyectos de mitigación y la dimensión del sistema MRV.

La segunda sección presenta los elementos generales del sistema MRV que deben considerarse en los Programas Estatales ante el Cambio Climático, en este contexto se describe como elaborar y diseñar las metas y objetivos de los programas, con la metodología *S.M.A.R.T.* (por su acrónimo en inglés - específico, mensurable, alcanzable y realista). Asimismo, se menciona las características que deberán considerarse en la definición de indicadores como parte del seguimiento de un sistema MRV del programa. Un tema enriquecedor en esta sección, es la medición de objetivos y metas basada en el documento piloto del Estándar de Contabilidad y Reporte de Metas de Mitigación del World Resources Institute (WRI); como una herramienta en la aplicación del PEACC, que permita evaluar el nivel de progreso en el cumplimiento con los objetivos y metas.

La tercera sección describe los conceptos relacionados con la contabilidad de emisiones, para inventarios de GEI y para un programa de reducción de emisiones.

La cuarta sección detalla los sistemas de MRV implementados para los mecanismos de mitigación más importantes, por ejemplo el Sistema de comercio de emisiones de la Unión Europea (*EU Emission Trading System*), el Sistema de comercio de Tokio y el Mecanismo de Desarrollo Limpio (Clean Development Mechanism –CDM-por sus siglas en inglés).

Por último, incluye la descripción de las normas de referencia internacionales y de la iniciativa voluntaria del Protocolo de Gases de Efecto Invernadero para la contabilidad de emisiones.

2 OBJETIVO DEL CURSO

Proporcionar los elementos esenciales de un sistema de MRV como una herramienta de gestión para los Programas Estatales de Acción ante el Cambio Climático (PEACCs), con base en sistemas de MRV aplicados en experiencias nacionales e internacionales en mitigación de gases de efecto invernadero. Así mismo, aportar referencias normativas y elementos de apoyo para el desarrollo de un sistema de MRV, y de ésta manera permita ser una guía para fortalecer las capacidades de gestión ante las acciones de mitigación de las emisiones de gases de efecto invernadero.

El presente documento servirá de base para la elaboración del material didáctico para el *Curso elementos técnicos para la elaboración de los PEACC*¹ para el módulo sobre sistemas de Medición, Reporte y Verificación (MRV) que imparte el Instituto Global para la Sustentabilidad (IGS) del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM).

3 BASES DEL MRV

La lucha contra el cambio climático global es el mayor reto ambiental que ha enfrentado la humanidad, de acuerdo con el Programa Especial de Cambio Climático 2009 2012 (PECC). Este reto se perfila como el problema ambiental global más relevante de nuestro siglo, en función de sus impactos previsibles sobre los recursos hídricos, los ecosistemas, la biodiversidad, los procesos productivos, la infraestructura, la salud pública y, en general, sobre los diversos componentes que configuran el proceso de desarrollo.

Ante estas circunstancias a nivel nacional como internacional, se están desarrollando acciones tanto de mitigación como de adaptación ante el cambio climático, a través de programas globales, regionales y nacionales, ante la imperiosa necesidad de alcanzar la estabilización de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).

El Programa para el Desarrollo Bajo en Emisiones de México (MLED), establece como una tarea prioritaria el contribuir al diseño y aplicación de procesos de medición, reporte y verificación (MRV) que permitan alcanzar el mayor grado posible de certeza sobre la mitigación de gases de efecto invernadero que se logren como consecuencia de la implementación de programas de mitigación.

Por tal razón, los procesos de medición, reporte y verificación de los inventarios, y de la reducción de emisiones, como resultado de las actividades de mitigación del cambio climático, son esenciales para asegurar la efectividad de estas actividades. Adicionalmente, en el marco de una estrategia de desarrollo bajo en emisiones, es indispensable dar seguimiento a las variables socioeconómicas ligadas a esta estrategia, así como de los recursos económicos que se destinan para su implementación, ya sea que estos provengan tanto de fuentes internacionales como nacionales.

¹ Curso Elementos Técnicos para la Elaboración del Programa Estatal de Acción contra el Cambio Climático. [online] disponible en: <http://www.igs.org.mx/curso_peacc>. [Última vez consultada en Enero 2014]

Otro aspecto que fortalece la conveniencia de implementar procesos efectivos de MRV, es la necesidad de contar con argumentos sólidos y comprobables de la mitigación que es posible lograr, así como de los beneficios que se alcanzan como resultado de la implementación de acciones para la reducción y/o captura de CO₂e; esto como una condición ineludible tanto de los organismos y de las agencias, multinacionales o bilaterales, que apoyan financieramente o a través de mecanismos de mercado la implementación de acciones de mitigación, así como de los tomadores de decisiones para la aplicación de políticas internas de combate al cambio climático.

De esta forma los procesos de MRV son indispensables tanto para el diseño, como para la implementación y seguimiento de las LEDS. Asimismo, también requieren de sistemas MRV los mecanismos para estimular la ejecución de medidas de mitigación, en particular, las Acciones Nacionales Apropriadas de Mitigación (NAMAs, por sus siglas en ingles), cuyo desarrollo concentra actualmente la mayor atención a nivel internacional.

3.1 ¿Qué es un sistema MRV?

El sistema de MRV se contextualiza en sus tres elementos clave (ver Figura 1):



Figura 1. Conceptualización del sistema de MRV en mitigación
Fuente; Programa para el Desarrollo Bajo en Emisiones de México (MLED)

La medición es el primer elemento en la evaluación general de la eficiencia durante la ejecución de cualquier acción de mitigación. Consiste en la colección de datos esenciales para llevar a cabo el reporte y por ende la verificación. Lo que se requiere para la medición depende enteramente de las demandas finales que se llevarán a cabo como parte del programa de mitigación. Aunque generalmente el monitoreo estará asociado con la medición de emisiones, también existen otros elementos que podrían requerir monitoreo.

El reporte se enfoca en las actividades de reducción de emisiones, la información se centra en las instalaciones específicas y las fuentes de emisión y gases de la actividad del proyecto. El reporte puede ser dividido en emisiones directas e indirectas. En el primero, generalmente se requiere que la instalación coloque medidores, que hagan el reporte automático y directamente a una base de datos especializada. El segundo, suele apoyarse en el registro manual y en el cálculo de emisiones, los cuales posteriormente se verifican antes de registrarse como datos finales sobre las emisiones. El reporte directo de emisiones ofrece al gobierno la ventaja de disponer de datos completos y precisos.

La verificación tiene como objetivo confirmar que el monitoreo y el reporte están alineados con los requerimientos. La verificación se lleva a cabo por la propia compañía (1era y 2da parte de verificación), por una tercera parte, (la descripción del rol de cada parte se define en el capítulo 6) o por inspectores de un organismo gubernamental. La verificación, así como el monitoreo necesitan ser claramente definidos y alineados con los objetivos del programa de mitigación².

Un sistema de MRV puede llegar a tener un amplio alcance de cobertura, es decir puede aplicarse para el cumplimiento de las metas de actividades, proyectos y/o programas. Un diseño efectivo engloba el MRV de objetivos, metas y contabilidad de emisiones, y considera las capacidades actuales institucionales del país, así como la contribución de las partes interesadas.

“Un ejemplo sencillo que explica el concepto de MRV aplicado en la vida cotidiana puede ser el entrenamiento de una persona para correr la maratón. La medición será la distancia y el tiempo al recorrer en cada entrenamiento, el reporte será el registro de estos datos en una bitácora, la verificación podrá ser evaluada por una tercera persona para comprobar que la persona recorre esas distancias en el tiempo registrado”.

Un sistema de MRV debe detallar cuidadosamente sus alcances, límites, objetivos e incentivos para su implementación. El desarrollo de sistemas de MRV es complejo y requiere tanto una amplitud de actores involucrados como de habilidades técnicas entre las agencias gubernamentales u organismos institucionales involucrados. Un elemento clave es el desarrollo de metodologías que puedan ser aplicadas a nivel internacional, nacional o local.

3.2 La aplicación del MRV en mitigación

Los sistemas de MRV se implementan en diversos contextos, objetivos y prácticas y han sido un elemento de gobernanza a través de la historia. Este elemento ha sido adoptado en diferentes instrumentos, por ejemplo en tratados internacionales como el Tratado de

²Dimotakis, P., Walker B., Jonietz K., Rotman D. 2011. A Greenhouse-Gas Information System. Monitoring and Validating Emissions Reporting and Mitigation. Jet propulsion Laboratory, California Institute of Technology, 23th September, pp V-VI.

Limitación de Armas Estratégicas y el Protocolo de Montreal, o en instituciones como la Agencia Internacional de Energía Atómica.

Así mismo, los sistemas de MRV se han utilizado ampliamente en esquemas de comercio de reducciones de emisiones de GEI en el mundo; algunos ejemplos de ellos son el Mecanismo de Desarrollo Limpio (CDM) y el Esquema de Comercio de Emisiones de la Unión Europea (EU ETS).

Los sistemas de MRV en el tema de cambio climático se han implementado en los siguientes programas, proyectos y/o mecanismos (ver Figura 2).

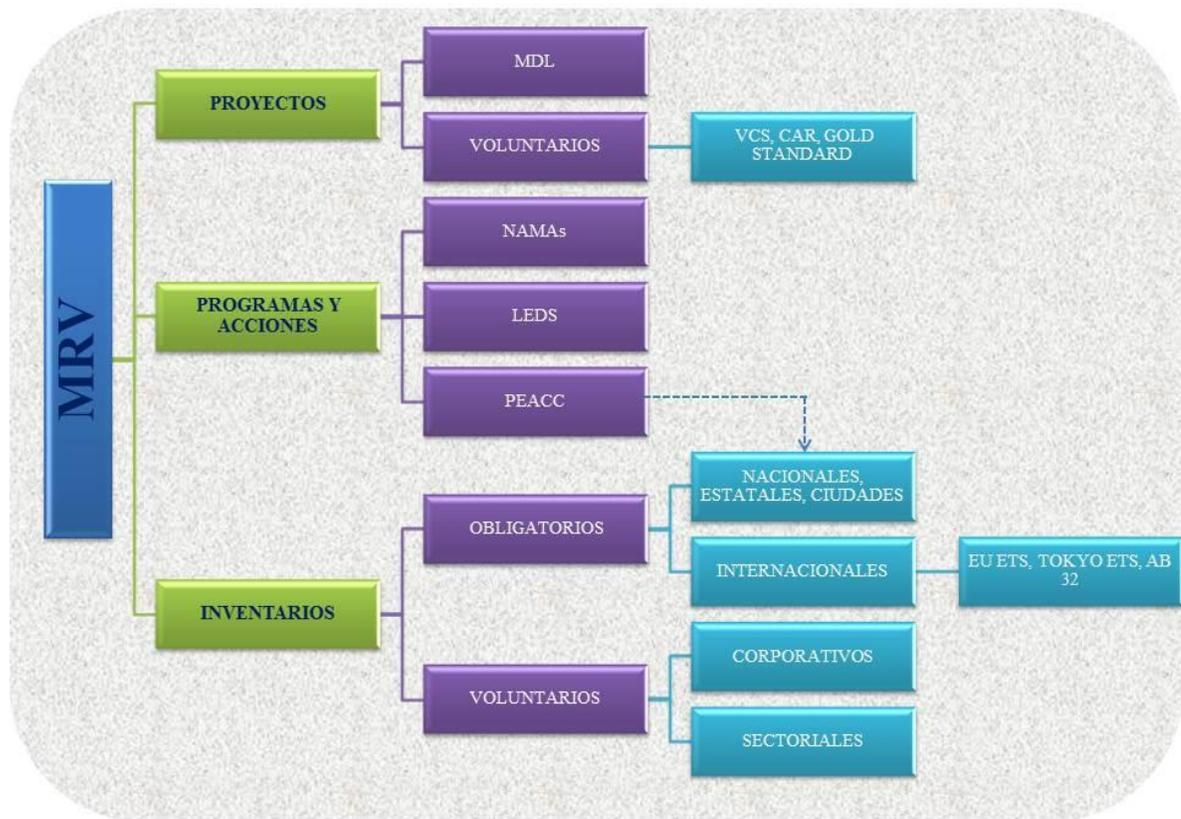


Figura 2. Programas, proyectos y/o mecanismos con sistemas de MRV.
 Fuente: Elaboración propia.

En este marco, en la Tabla 1, se presentan algunos programas y/o mecanismos a nivel internacional en relación a acciones de mitigación de emisiones GEI, y en los cuales se han considerado los elementos de MRV. Para conocer a mayor detalle de cada uno de éstos, se enlista la referencia de la página web.

Tabla 1. Elementos de MRV en diversos mecanismos de reducción de emisiones

Programa/Mecanismo	Medición	Reporte	Verificación	Alcance	Referencia a página web
EU ETS ³	Plan de monitoreo (Monitoring Plan) específico para cada instalación de acuerdo a la guía M&R Regulation.	Documento de Reporte Anual de Emisiones de acuerdo a la guía M&R Regulation.	Proceso de verificación de informes anuales de emisiones llevada a cabo por un organismo de tercera parte de acuerdo a la guía de A&V Regulation.	Esquema de reducción de emisiones de CO ₂ de un número definido de sectores y tamaños de instalaciones de la Unión Europea.	http://ec.europa.eu/clima/policies/ets/index_en.htm .
TOKIO ETS ⁴	Documento de monitoreo anual de emisiones.	Documento de Reporte Anual de emisiones de CO ₂ por instalación.	Proceso de verificación anual llevada a cabo por un organismo de tercera parte.	Esquema de comercio de emisiones de CO ₂ , tipo ETS local a través del Gobierno Metropolitano de Tokio (TMG).	http://www.kankyo.metro.tokyo.jp/en/climate/index.html .
CAR ⁵	Documento de monitoreo del proyecto (Project Monitoring) para determinar la cuantificación de las emisiones de GEI.	Documento de Reporte (Monitoring Report) de las emisiones de GEI, de acuerdo al manual Climate Action Reserve Program Manual.	Proceso de verificación llevada a cabo por un organismo de tercera parte, de acuerdo al Verification Program Manual.	Mercado de carbono voluntario reducción de 6 gases del Protocolo de Kioto.	http://www.climateactionreserve.org/how/program/ .

Tabla 1. Elementos de MRV en diversos mecanismos de reducción de emisiones (cont.)

³ EU ETS: Es un régimen multilateral de comercio de emisiones de gases de efecto invernadero más grande del mundo y un pilar principal de la política climática de la Unión Europea

⁴ Es un esquema de comercio de emisiones de Tokyo como parte de la estrategia de reducción de emisiones de GEI en Japón.

⁵ La reserva de acción climática (CAR por sus siglas en inglés), es un programa de compensación nacional, enfocada a desarrollar proyectos de reducción de emisiones GEI y apoyo financiero en el mercado de carbón en Estados Unidos.

Programa/Mecanismo	Medición	Reporte	Verificación	Alcance	Referencia a página web
AB32 ⁶	Documento del Monitoreo anual de las emisiones de GEI, de acuerdo al Mandatory Reporting Regulation (MRR).	Documento de Reporte de las emisiones de GEI, de acuerdo al Mandatory Reporting Regulation (MRR).	Proceso de verificación de la reducción de emisiones de GEI, de acuerdo al Mandatory Reporting Regulation (MRR).	Reducción de 6 gases del Protocolo de Kioto.	http://www.leginfo.ca.gov/pub/05-06/bill/asm/ab_0001-0050/ab_32_bill_20060927_chaptered.pdf
CDM	Documento del Plan de monitoreo (Monitoring Plan) establecido en las metodologías aprobadas.	Documento de reporte (Monitoring Report) con los resultados del monitoreo (Monitoring Plan).	Proceso de verificación y certificación de la reducción de emisiones del proyecto.	Mecanismo aplicado a proyectos de reducción de emisiones de GEI, derivado del Protocolo de Kioto.	http://cdm.unfccc.int/Reference/Standards/index.html
VCS ⁷	Documento del Monitoreo empleando los formatos establecidos por el VCS	Entrega del Informe de Monitoreo y documentación anexa, a la entidad de Validación/Verificación (Monitoring Report).	La entidad de Validación/Verificación evalúa las reducciones y remociones de acuerdo a las reglas del VCS llevada a cabo por una tercera parte, y emite un Informe de Verificación.	Programa voluntario de reducción de emisiones mundialmente utilizado para certificar reducciones de emisiones.	www.v-c-s.org

⁶ "Ley de Soluciones para el Calentamiento Global o Proyecto de Ley 32 para el Estado de California "Global Warming Solutions Act of 2006 o Assembly Bill (AB) 32".

⁷ El estándar de verificación de carbón (VCS por sus siglas en inglés) es parte del programa voluntario de GEI a nivel global y se enfoca al aseguramiento de la calidad de las reducciones de emisiones para los mercados de carbón.

Tabla 1. Elementos de MRV en diversos mecanismos de reducción de emisiones (cont.)

Programa/Mecanismo	Medición	Reporte	Verificación	Alcance	Referencia a página web
GOLD STANDARD ⁸	Documento que incluye los requerimientos del Plan de monitoreo con indicadores para monitoreo de la línea base, reducción de emisiones, medidas de desarrollo sustentable en términos de reducciones o compensaciones.	Documento que incluye: <ul style="list-style-type: none"> • Informe de Línea base • Plan de monitoreo • Evaluación de Impacto Ambiental Informe de consulta a los actores involucrados.	La verificación se basa en el Plan de monitoreo. Se emite un Informe de Verificación y es llevada a cabo por una tercera parte.	Estándar en el que participan países sin una meta de reducción bajo el Protocolo de Kioto.	www.cdmgoldstandard.org
NAMA	El sistema de MRV y los requisitos a cumplir dependerán de cada tipo de NAMA –unilateral, apoyada y acreditada ⁹ .				http://unfccc.int/focus/mitigation/items/7173.php http://www.mledprogram.org/documentos
PEACC	De acuerdo a un programa estratégico los PEACC tienen que llevar a cabo un seguimiento y evaluación del programa mediante la definición de indicadores de evaluación y seguimiento.			Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático que considera esquemas de adaptación, escenarios de mitigación e inventarios de GEI.	http://www2.inecc.gob.mx/sistemas/peacc/descargas/guias_prog_est.pdf

⁸ The Gold Standard, es un estándar de certificación para proyectos de mitigación de carbono, reconocido internacionalmente en el mercado de carbón.

⁹ USAID. Programa MLED. El Status de los Sistemas de Medición, Reporte y Verificación (MRV) a Nivel Internacional. Agosto 2012.

Tabla 1. Elementos de MRV en diversos mecanismos de reducción de emisiones (cont.)

Programa/Mecanismo	Medición	Reporte	Verificación	Alcance	Referencia a página web
GEI México	Documento que hace referencia a los métodos de cálculo para la recolección de datos de acuerdo al estándar The GHG Protocol: A Corporate Accounting and Reporting Standard desarrollado por el WRI/WBCSD.	Documento de Reporte anual de acuerdo al estándar The GHG Protocol: A Corporate Accounting and Reporting Standard desarrollado por el WRI/WBCSD.	Procedimiento de verificación por una entidad independiente por una tercera parte.	Programa nacional voluntario de contabilidad y reporte de inventarios corporativos de emisiones de GEI.	www.geimexico.org

3.3 Dimensión del sistema MRV

Como se ha destacado, la implementación de un sistema MRV es diverso y debe tenerse en cuenta la clara dimensión del sistema MRV: objetivo, aplicación y los usuarios potenciales. En la Figura 3, se muestra la dimensión del MRV.

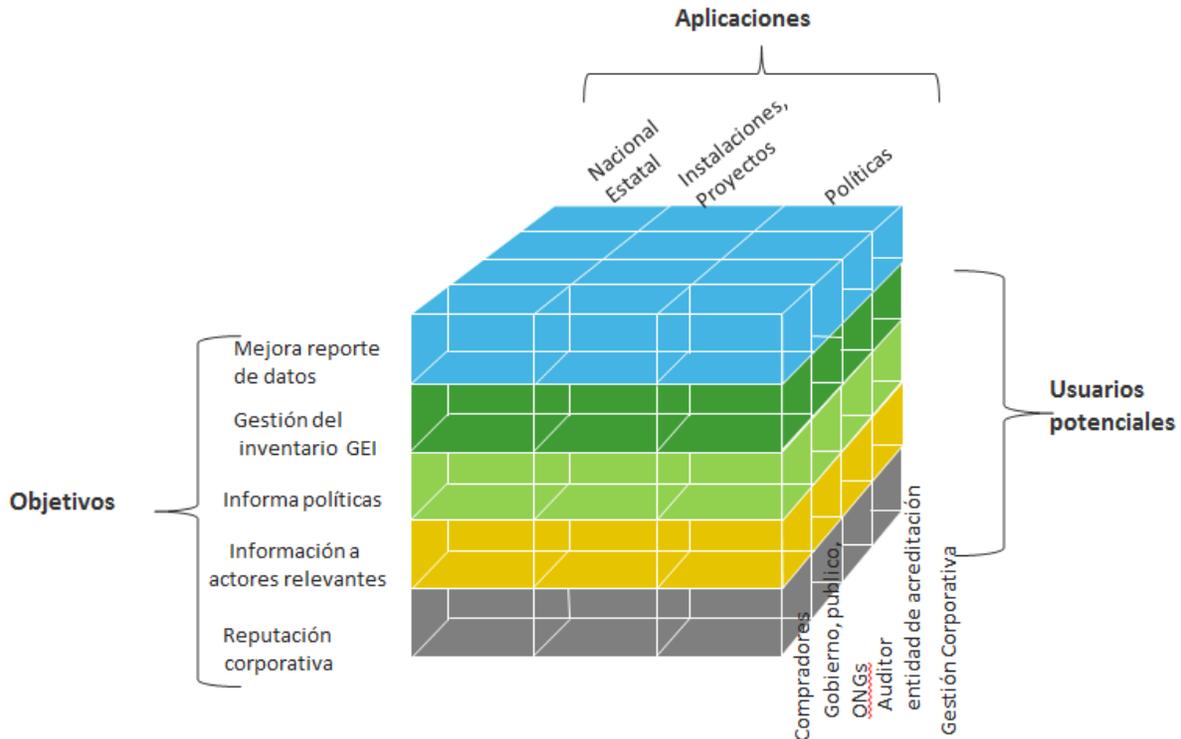


Figura 3. Dimensión del sistema de MRV

Fuente: Elaboración propia

Un ejemplo de esta dimensión podríamos analizarla desde la perspectiva de un PEACC.

- **Objetivo:** Informar a diversos grupos de interés clave sobre acciones de mitigación de GEI y adaptación ante el cambio climático alineado a la Ley General de Cambio Climático.
- **Aplicación:** Programa Estatal ante el Cambio Climático.
- **Usuarios potenciales:** gobierno, público, ONGs entre otros.

Desde la perspectiva de su dimensión, se destaca que el sistema MRV trae consigo beneficios, tales como:

- Fortalecer la administración y mitigación de las emisiones GEI.
- Mejorar la calidad y consistencia de los datos.
- Informar sobre políticas actuales y futuras, mecanismos de mercado e inventarios nacionales.
- Proporcionar información a los grupos de interés.
- Fortalecer la gestión y mitigación de los GEI.

4 LOS PROGRAMAS ESTATALES DE ACCIÓN ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO

Como se destacó en el capítulo anterior, la aplicación de los sistemas MRV es diversa. Por consiguiente, una de las aplicaciones puede trasladarse a los Programas Estatales de Acción ante el Cambio Climático (PEACCs).

En el marco de lo que establece la Ley General de Cambio Climático (LGCC), los PEACCs se formulan como instrumentos de apoyo para el diseño de políticas públicas sustentables y acciones relacionadas en materia de cambio climático, en el orden de gobierno estatal y municipal, además de ser un elemento importante para la política de cambio climático en México.

La LGCC establece el cumplimiento de los objetivos de adaptación y mitigación, así como las metas y acciones contenidas en la Estrategia Nacional de Cambio Climático, el Programa Especial de Cambio Climático, y los programas de las entidades federativas. En este contexto, la política nacional de mitigación y adaptación deberá incluir un diagnóstico de planificación, medición, monitoreo, reporte, verificación y evaluación de las emisiones nacionales¹⁰.

En lo que respecta a los programas estatales, la LGCC establece en su artículo 7 fracción XIV, que elaboren, actualicen y publiquen inventarios estatales y en el artículo 8 fracción V, establece vigilar el cumplimiento del programa estatal y establecer metas e indicadores de efectividad.

Cabe destacar que en el 2013, se publicó la “Estrategia Nacional de Cambio Climático visión 10-20-40 y se define como *“el instrumento rector de la política nacional en el mediano y largo plazos para enfrentar los efectos del cambio climático y transitar hacia una economía competitiva, sustentable y de bajas emisiones de carbono”*¹¹. Esta estrategia considera instrumentar mecanismos de Medición, Reporte, Verificación y Monitoreo y Evaluación para las acciones de mitigación y adaptación al cambio climático. Estos instrumentos brindarán transparencia y certidumbre de las acciones, por lo que convierte el tema de gran relevancia en la política nacional.

En este contexto, los sistemas de MRV en los PEACCs, son elementos fundamentales para lograr una política ambiental exitosa. La implementación del PEACC en el marco actual de cambio climático con respecto a un sistema de MRV, hará que cada elemento del programa dependa del tipo de condiciones de cumplimiento. Los sistemas de MRV se apoyan con un marco legal sólido para instrumentar las capacidades institucionales y fortalecer el cumplimiento de los programas.

Es importante destacar que los PEACCs, toman en cuenta las principales características sociales, económicas y ambientales de cada estado; las metas y prioridades de los planes de desarrollo estatales; el inventario estatal de emisiones de gases de efecto invernadero

¹⁰ Diario Oficial de la Federación. 2012. Ley General de Cambio Climático. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. México.

¹¹ Estrategia Nacional de Cambio Climático [online] Disponible en:
< <http://www.encc.gob.mx/estrategia.html> > [Última vez consultada en Enero 2014]

(GEI); los escenarios de emisiones de GEI y de cambio climático a nivel regional; y en ellos se identifican acciones y medidas para reducir la vulnerabilidad ante los impactos del cambio climático y las emisiones de gases de efecto invernadero de los sistemas naturales y humanos de interés para el estado.

Por lo tanto, en los PEACCs se debe considerar el monitoreo y la evaluación durante cada etapa del proceso de implementación, que permitirá identificar dónde es necesario realizar ajustes en la implementación del mismo programa. Los ajustes deberán ser a lo largo del proceso, ya que puede surgir nueva información o bien se adicionen nuevas prioridades al programa. La revisión completa del programa estatal deberá ser de cada cinco a diez años¹².

En resumen, el propósito de un sistema de Medición, Reporte y Verificación es apoyar la implementación de medidas de mitigación, facilitar la adopción de decisiones en los compromisos de mitigación, generar información comparable, fortalecer la confianza a través de la producción de información transparente, y potenciar la probabilidad de obtener apoyo nacional y/o internacional para las medidas de mitigación.

4.1 Elementos de MRV en los PEACCs

En un sistema de MRV la gestión de gobierno toma un papel importante, ya que las diferencias entre el alcance y el enfoque de los programas relacionados a la reducción de emisiones, son resultado de las condiciones del marco local y de las prioridades del gobierno local, así mismo del marco internacional y de las regulaciones que determinan autoridades, responsabilidades y acreditaciones, por lo que cada país posee su propia forma de elaborar su legislación y la forma abordar los programas de cambio climático, así como el diseño y la estructura de MRV de los programas.

La guía para desarrollar PEACCs, estipula un programa estratégico como una herramienta de referencia y guía en la toma de decisiones. De acuerdo a la guía de lineamientos para la elaboración de un PEACC del INE 2008, la estructura general de un PEACC es como se muestra en la Figura 4.

¹² Instituto Nacional de Ecología, Universidad Veracruzana y Centro de Ciencias de la Atmósfera. 2008. Guía para la elaboración de Programas Estatales de Acción ante el Cambio Climático. Tercera versión. Noviembre.

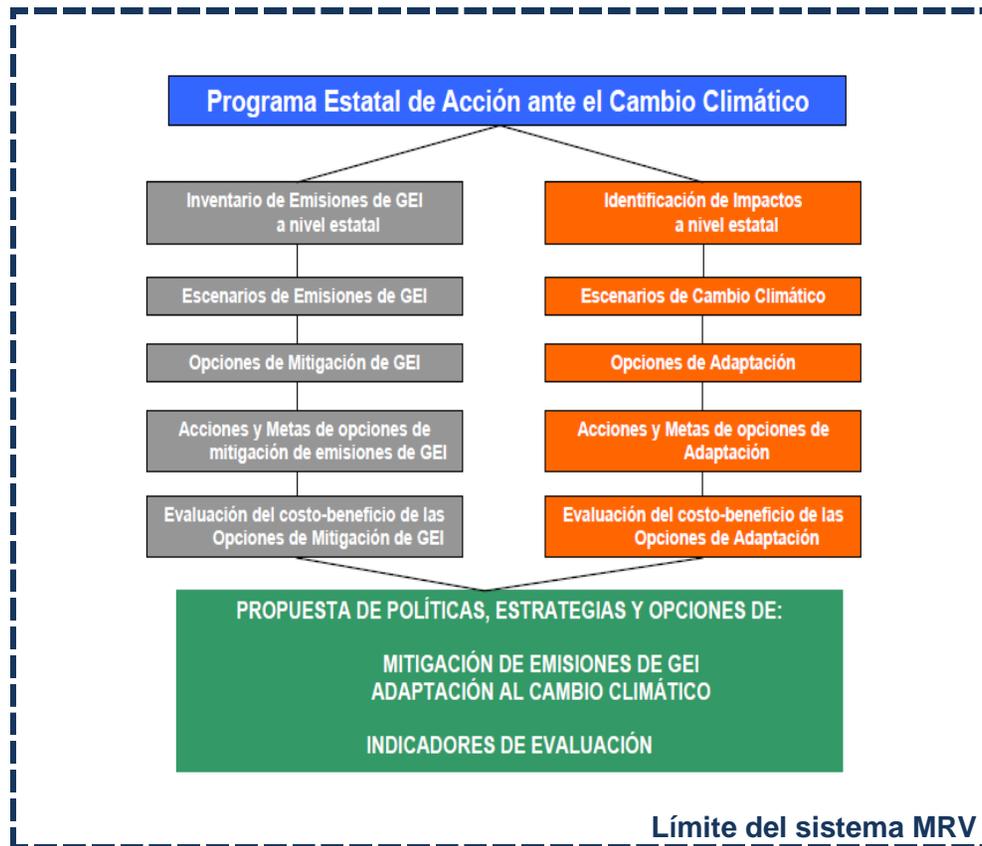


Figura 4. Estructura del PEACC

Fuente: Guía para la elaboración de Programas Estatales de Acción ante el Cambio Climático, INE 2009

4.2 Línea base en el PEACC

La mayoría de los sistemas de MRV están diseñados para medir y reportar, ya sea en comparación con un estándar de cumplimiento o con una línea base.

Las líneas base son esenciales para mediar el éxito de las políticas o programas (por ejemplo del PEACC) sobre GEI. No hay una definición estándar de una línea base, ésta es generalmente un escenario de referencia de la actividad económica y de las emisiones de GEI relacionadas con ella, dentro de un área geográfica carente de políticas o proyectos de mitigación de GEI (un escenario tendencial [BaU] sin ninguna política de mitigación no suele constituir una línea base, sino un punto ideal de partida; de hecho, una línea base debería tomar en cuenta el estatus de la política existente y una perspectiva ya sea de que ese estatus no mejorará, o de que su mejoría en el futuro será debida a la inercia con respecto al comportamiento pasado reciente).

Se debe establecer una línea base para proporcionar el mejor cálculo posible de la reducción real de emisiones de GEI alcanzada a través de la implementación de una política o de un programa en comparación con la línea base o con el escenario tendencial.

Las líneas base pueden ser absolutas o relativas. Por ejemplo, se podrían desarrollar líneas base indexadas para medir la eficacia del PEACC. El tipo más común de líneas base indexadas consiste en una línea base de intensidad, por ejemplo, emisiones de GEI por indicador sectorial físico (e.g., toneladas métricas de acero) o por unidad de Producto Interno Bruto en el caso de la línea base de un país o un estado. Las líneas base sobre penetración de la tecnología podrían usarse para medir el éxito de difusión de las tecnologías dentro de unas fronteras geográficas definidas.

El punto de partida para las líneas base es un inventario de emisiones, aunque un inventario completo de todas las emisiones en todos los sectores obviamente no es necesario si solo se propone la reducción de emisiones en uno o alguno de ellos. Aquí, un inventario y una línea base sectoriales son suficientes.

Una vez que se establece una línea base, los sistemas de MRV medirán, reportarán y verificarán los datos que se recolecten y conserven según los procedimientos acordados.

Los procesos de recolección de datos y de evaluación deben ser transparentes y rastreables. Los sistemas de recolección que son transferibles a través de los sectores deberán establecerse como una parte integrada del diseño e implementación de las políticas o programas.

El establecimiento de un marco de MRV requiere de una infraestructura práctica para la medición, el reporte y la verificación. Una medición precisa demuestra si las estrategias de mitigación de GEI están progresando hacia sus objetivos.

Puesto que la medición constituye un prerrequisito para la verificación, es necesario identificar y registrar la unidad medible. Además, hacer que los registros estén disponibles para la verificación a través de sistemas de reporte crea una imagen robusta sobre si la implementación de la estrategia de mitigación medida está logrando los beneficios deseados. Un ejemplo de un sistema MRV aplicado a un PEACC se presenta en la Tabla 2.

Tabla 2. Sistema de MRV aplicado a un PEACC

Sistema MRV		Elementos de la estructura del PEACC
Medición	¿Qué medir? Medición directa de emisiones o “datos de actividad” que son usados para estimar las emisiones a través de cálculos; estrategias de mitigación, indicadores económicos.	<ul style="list-style-type: none"> Inventario de GEI. Tendencias de cada sector y desarrollo. Estrategias de mitigación (por ejemplo NAMAs para reducción de emisiones). Estrategias de adaptación. Indicadores económicos (fondos transferidos).
Reporte	Razones del reporte: regulación, revelación pública, registros voluntarios.	<ul style="list-style-type: none"> Seguimiento y reporte de avances al PEACC en todo su contexto a diversos grupos de interés: gobierno, organizaciones nacionales e internacionales, entre otros.
Verificación	Parte de los procesos de aseguramiento y control de calidad: permite administración de riesgo de declaraciones erróneas, construcción de confianza y seguridad, mejora continua.	<ul style="list-style-type: none"> Revisión del Gobierno u otras partes como 1ra parte, 2da parte o 3ra parte.

Fuente: Elaboración propia

El primer paso en el proceso de MRV es que los participantes en el PEACC midan y monitoreen los indicadores clave. Por ejemplo, el monitoreo y la recolección de datos necesarios para calcular las reducciones de emisiones de GEI, se llevan a cabo con una frecuencia considerada aceptable de acuerdo a los objetivos del PEACC.

En el segundo paso, la información cualitativa y cuantitativa que se ha recolectado y registrado se reportan a las partes interesadas.

El tercer paso implica que el PEACC verifique y certifique (si es el caso) los datos, incluyendo los procedimientos utilizados en el programa. Se requiere que los participantes en el PEACC apliquen los mismos procedimientos de MRV, por ejemplo: procedimientos para asegura la trazabilidad de información, metodologías documentadas, recursos definidos, sistemas de información aplicados, procedimientos de control interno para la mitigación, entre otros.

En los siguientes capítulos se abordarán herramientas y otros temas como lo son: diseño de objetivos, establecer roles y responsabilidades, indicadores y conceptos de MRV en el tema de mitigación, que servirán como base para diseñar un sistema de MRV.

5 MRV DE UN PROGRAMA DE CAMBIO CLIMÁTICO

La medición confiable y precisa de las acciones de mitigación de emisiones de carbono es muy importante para proporcionar una imagen certera de resultados obtenidos a partir de los esfuerzos globales y de las acciones locales, nacionales y regionales.

En la actualidad, existe una gran cantidad de información sobre la forma de medir las emisiones de diferentes fuentes de GEI en varios sectores de la economía. La medición de la intensidad de una acción, en particular las de mitigación, puede ser sencilla, por ejemplo, una norma de desempeño de eficiencia energética que se traduciría a una cantidad específica de carbono no emitida a la atmósfera. No obstante, otros tipos de medidas de mitigación, tales como la mejora institucional o creación de capacidad, son menos susceptibles a la medición.

5.1 Medición de objetivos y metas

El nivel de progreso en el cumplimiento con los objetivos y metas del PEACC se podrá conocer a partir del avance puntual en el desarrollo e implantación de cada una de las intervenciones que serán realizadas como parte del mismo programa. Es necesario entonces, definir un sistema de MRV para asegurar que se toma una serie de pasos que permitirán la evaluación y el reporte de este nivel de progreso.

Respecto a la definición de objetivos y metas en un PEACC, existen tres pasos significativos, en los que será necesario contar con información confiable:

- a. La planeación de las metas. Al inicio de los trabajos de elaboración del Programa se definirán los objetivos y metas, y por lo tanto, será necesario decidir sobre cuál es la mejor manera de definir la meta de mitigación (por ejemplo: reducción -en números absolutos o como porcentaje- respecto de un año base o respecto de una línea base, respecto de intensidad de emisiones o al logro de un nivel de emisiones), así como definir los elementos de MRV que permitirán darle seguimiento.
- b. La ejecución del Programa. A lo largo de la ejecución del PEACC, será necesario mantener un seguimiento de los avances para cumplir con los objetivos y metas. También será necesario reportar periódicamente ese nivel de progreso. En su caso, esta información indicará si es necesario tomar medidas para corregir el camino o para evitar desviaciones.
- c. La revisión del cumplimiento de las metas. Una vez finalizado el período para el cual el Programa fue diseñado, será necesario evaluar si los objetivos y metas se alcanzaron.

Una manera muy útil para realizar este tipo de sistemas de MRV para los objetivos y metas de un PEACC o su equivalente, se ha desarrollado por la iniciativa del Protocolo GEI¹³. En julio de 2013, el Protocolo GEI publicó una segunda versión de su Estándar de Contabilidad

¹³The GHG Protocol. [online] disponible en: < <http://www.ghgprotocol.org/>>. [Última vez consultada Septiembre 2013]

y Reporte de Metas de Mitigación,¹⁴ el cual tiene dos componentes: la contabilidad y monitoreo de Metas de Mitigación y de Políticas y Acciones de Mitigación. Ambos estándares buscan ayudar a las autoridades nacionales y sub-nacionales a medir las reducciones de GEI derivadas de las políticas, acciones y metas de mitigación; buscan también ayudar a crear más consistencia a nivel internacional y mejorar la transparencia con la que estos análisis se realizan.

El estándar para la Contabilidad y Monitoreo de Políticas y Acciones ayudará a los usuarios a cuantificar e informar los impactos de las políticas y las acciones de mitigación de GEI, incluidas las acciones de mitigación apropiadas para cada país (NAMAs), las políticas de eficiencia energética y las normas, los programas de comercio de emisiones y la implementación de nuevas tecnologías. Éste estándar proporcionará orientación sobre cómo identificar los diversos efectos que resultan de la aplicación de tales políticas y acciones y la forma de cuantificar tales efectos en relación con un escenario de línea de base, antes o después de la implementación. También proveerá orientación sobre cómo monitorear el progreso durante la implementación.

El estándar para la Contabilidad y Monitoreo de Metas de Mitigación ayudará a las autoridades y a otras organizaciones a cuantificar la reducción de emisiones y seguir el progreso hacia la consecución de los objetivos de mitigación a nivel nacional, sub-nacional y sectorial. El estándar proporcionará orientación sobre aspectos tales como la forma de diseñar una meta de mitigación (para las organizaciones que aún no han desarrollado una), la forma de determinar las emisiones de la línea base, la manera de contabilizar el sector de uso del suelo y cómo monitorear y evaluar el progreso logrado hacia el cumplimiento de la meta. También ofrecerá una guía sobre cómo contabilizar las reducciones de carbono que se utilizan para cumplir una meta. Podrá aplicarse antes, durante o después de la ejecución, con el fin de estimar las reducciones esperadas, seguir el progreso hacia la meta y evaluar si la meta se cumplió.

El estándar es de aplicación voluntaria, se propone un proceso de cinco pasos fundamentales para la definición de objetivos y metas, así como del sistema de MRV correspondiente. Estas cinco etapas son:

- a. Definición de objetivos,
- b. Diseño de la meta y definición de los métodos de contabilidad que serán empleados,
- c. Evaluación *ex ante* (antes del suceso),
- d. Evaluación de los avances y *ex post* (después del suceso),
- e. Reporte.

El estándar describe los pasos que deberán seguirse para la contabilidad y reporte de una política o acción en la mitigación, los cuales son los siguientes:

¹⁴ The GHG Protocol. [online] disponible en: < <http://www.ghgprotocol.org/mitigation-accounting>>. [Última vez consultada Septiembre 2013]

Tabla 3. Visión general de la metodología del estándar de Contabilidad y Reporte de Metas de Mitigación

Paso	Descripción
Definir objetivos y la política o acción para ser evaluada.	<ul style="list-style-type: none"> Definir objetivos. Revisar conceptos, pasos y requerimientos clave. Revisión de los principios de contabilidad y reporte. Definir la política o acción a ser evaluada y elegir la evaluación: <i>ex-ante</i> o <i>ex-post</i>.
Identificar los efectos de GEI de la política o acción.	<ul style="list-style-type: none"> Identificar efectos potenciales de la política o acción y el mapa de cadena causal. Definir los límites de la evaluación de los efectos de GEI, e identificar las fuentes o sumideros de GEI en el límite establecido.
Estimar los efectos de GEI de la política o acción.	<ul style="list-style-type: none"> Estimar las emisiones del escenario de la línea base para todas las fuentes y/o sumideros de GEI. Evaluación <i>ex-ante</i>: estimar las emisiones de todas las fuentes afectadas de la política y estimar los efectos de GEI. Monitorear el desempeño. Evaluación <i>ex-post</i>: estimar las emisiones de todas las fuentes afectadas de la política y estimar los efectos de GEI. Evaluar y gestionar la incertidumbre.
Verificación (opcional).	<ul style="list-style-type: none"> Resultados de la verificación y puede ser opcional.
Reporte.	<ul style="list-style-type: none"> Reporte de los resultados y de la metodología utilizada.

Fuente: Policy and Action Accounting and Reporting Standard. Greenhouse Gas Protocol.2013

La metodología es genérica y aplicable a cualquier tipo de política. No proporciona orientación sobre qué tipo de política o acción implementar, solamente la estimación de los efectos de las emisiones resultantes de la política o acción que se implementa.

5.2 Metodología SMART

La definición de objetivos y metas de un programa deberán estar alineadas a las acciones de la autoridad local, para lograr esto, se recomienda aplicar los del acrónimo S.M.A.R.T.: **Específico, Mensurable o Medible, Alcanzable, Realistas y Relevantes y, en Tiempo.** En este contexto, es necesario plantearse las siguientes cuestiones para cada uno de los principios antes mencionados¹⁵:

- a. **Específico:** Considera que sea bien definido, enfocado, detallado y concreto. Los objetivos tienen que describir que estrategia, o política o proyecto quiere lograr de una manera enfocada y precisa.

Las siguientes preguntas ayudan a identificar qué se quiere lograr de una manera enfocada y precisa.

- i. ¿Qué se intenta hacer con el PEACC?
- ii. ¿Por qué es tan importante el PEACC?
- iii. ¿Cómo se va elaborar?
- iv. ¿Para cuándo se necesita entregar el PEACC?
- v. ¿La meta contribuye a los planes de desarrollo estatal?
- vi. ¿Identifica acciones y medidas para reducir la vulnerabilidad ante los impactos del cambio climático?

- b. **Mensurable o Medible:** Considera tiempo, dinero, porcentaje de avance. Los objetivos deben ser medibles, requieren que sean cuantificados y calendarizados.

Las siguientes preguntas ayudan a identificar qué se quiere alcanzar y qué necesita para lograrlo.

- i. ¿Cómo saber cuándo se ha alcanzado el objetivo?
- ii. ¿Cuántos recursos financieros se requieren?

- c. **Alcanzable:** Es decir si es factible. Los objetivos deben ser alcanzables en una medida razonable de esfuerzo en tiempo, presupuesto y recursos humanos.

Nuevamente, identifique si es alcanzable y factible con ayuda de las siguientes preguntas.

- i. ¿Es posible elaborar las metas que se plantean?
- ii. ¿Se puede lograr en el tiempo establecido?
- iii. ¿Se alinea y/o cumple con las leyes estatales y federales?
- iv. ¿Existen factores de riesgo?
- v. ¿Existe un PEACC anterior?
- vi. ¿Se cuenta con información técnica para desarrollar los escenarios de mitigación y los inventarios?
- vii. ¿Se necesita desarrollar capacidades técnicas?

¹⁵ European Sustainable Development Network. 2008. Objectives and Indicators of Sustainable Development in Europe: A comparative Analysis of European Coherence. ESDN Quarterly Reports.

- d. **Realista y Relevante:** Los objetivos deben ser realistas, es decir, debe ser posible alcanzarlos, y significativos e importantes para quienes tienen el poder de decisión y los recursos para llevarlos a cabo.

Con ayuda de las siguientes preguntas, identifique si es posible lograr el objetivo.

- i. ¿Se cuenta con información técnica para desarrollar los escenarios de mitigación y los inventarios?
- ii. ¿Se tiene el personal adecuado para elaborar el PEACC?
- iii. ¿Se cuenta con el apoyo de las instituciones de educación superior y/o institutos de investigación en el tema de cambio climático?
- iv. ¿Se puede conseguir recursos adicionales?

- e. **En tiempo:** Es el límite de tiempo definido o calendario a cumplir.

Y por último identifique si alcanza a cumplir el plazo comprometido y/o definido.

- i. ¿Cuándo se alcanzará el objetivo?
- ii. ¿El plazo es realista y alcanzable?

El seguimiento de los objetivos es a través de los indicadores que se establezcan, por lo que es muy importante que sean específicos, medibles y con un límite de tiempo.

5.3 Medición de programas y estrategias

Las acciones ante el cambio climático, en específico, las metas de mitigación se lograrán a través de la implantación de programas y estrategias de mitigación. Ejemplos de estos programas y estrategias serían la implantación de una nueva regulación, de impuestos o de subsidios e incentivos; también los programas de gobierno destinados a mitigar emisiones, a generar información o a impulsar la investigación y desarrollo, entre otros. Cada uno de estos programas y estrategias debería tener su propio sistema de MRV, lo que permitiría darle seguimiento de manera específica y conocer sus resultados al final del período de implementación.

Evaluar los efectos en mitigación de GEI de los programas y estrategias resulta fundamental, ya que permitirá la toma de decisiones basada en información, al proporcionar a los tomadores de decisiones y a representantes de otros sectores interesados, la información que permitirá entender cuáles son las relaciones entre estos programas y estrategias, y la mitigación de GEI resultante.

Respecto de la definición de programas y estrategias, existen tres aspectos significativos, en los que será necesario contar con información confiable:

- a. La identificación de los efectos en términos de GEI. Para cada programa y estrategia es importante identificar todos los posibles efectos en términos de mitigación; esto incluye los seis GEI considerados en el Protocolo de Kioto, pero también debería

incluir los forzantes del clima de vida corta (FCVC)¹⁶. Sería importante también considerar cuáles son las fronteras de éstos y dentro de ellas, considerar las posibles fuentes de emisión y los sumideros de carbono.

- d. La estimación de tales efectos. Será necesario estimar una línea base de emisiones así como escenarios de emisiones para esos GEI y FCVC. También será necesario definir los elementos de MRV que permitirán dar seguimiento a lo largo del tiempo.
- b. La revisión de los resultados alcanzados. Aquí será necesario contar con información que permita conocer los resultados en términos de mitigación, así como cuantificar la incertidumbre asociada a los datos y a los resultados.

Tal como en el caso anterior, el Protocolo GEI ha elaborado un estándar de cumplimiento voluntario que puede ser de gran ayuda en esta tarea: el Estándar de Contabilidad y Reporte de Política y Acción¹⁷.

¹⁶ Información sobre la importancia de estos contaminantes puede verse en la LGCC, en la ENCC y en la siguiente liga. [online] disponible en: < <http://unfccc.int/resource/docs/2013/tp/04.pdf>>. [Última vez consultada: Octubre 2013]

¹⁷ Policy and Action Accounting and Reporting Standard. Greenhouse Gas Protocol. 2013. [online] disponible en: < <http://www.ghgprotocol.org/mitigation-accounting>>. [Última vez consultada: Octubre 2013]

5.4 Roles en la aplicación del MRV de programas y estrategias

Es importante tener presente que el rol del sector ambiental debe ser el de ayudar a todo el gobierno a identificar la necesidad de mitigar y a definir el potencial de mitigación. Sin embargo, la aplicación e implementación de los programas y estrategias de mitigación es por definición una tarea que corresponde a los diferentes sectores del gobierno.

Por ejemplo, la aplicación de un nuevo impuesto y su recaudación corresponderían a la Secretaría de Finanzas, quien debería dar seguimiento a esa estrategia y proporcionar información sobre el nivel de progreso alcanzado. La implementación de un nuevo programa de transporte público de pasajeros corresponde coordinarla a la Secretaría de Transporte, quién debería evaluar el desempeño del programa y hacer pública esa información.

En resumen, el sector ambiental será responsable de auxiliar en definir los programas y estrategias de mitigación, lo que incluye el diseño de los sistemas de MRV de tales intervenciones. La implementación de éstos, así como de los correspondientes sistemas de MRV, será responsabilidad de otros actores en el gobierno.

Una propuesta para elaborar la descripción de roles y actividades se centra en la asignación de actividades de cada actor y deberá realizarse al inicio de la planeación de cualquier programa y estrategia, como a continuación se enuncia:

- Primero, se deberán identificar los actores involucrados para llevar a cabo la estrategia: como las entidades gubernamentales que atienden el tema de cambio climático: comisión estatal de cambio climático, agencias internacionales, posibles financiadores, instituciones de investigación y entre otros.
- Segundo identificar y analizar la responsabilidad de cada uno, en función de sus atribuciones legales, es decir, en el caso de las entidades gubernamentales, revisar el marco legal de las leyes federales como: la LGCC y en las leyes estatales dependerá de cada entidad; ya que actualmente no todos los estados tienen éste alcance de ley.
- Tercero, desarrollar la descripción de actividades definidas e indicadores que puedan ser medidos y/o reportados y/o verificados establecidos en un calendario. Las actividades asignadas, serán en virtud del nivel de participación de cada actor.
- Cuarto, la descripción de roles y responsabilidades serán comunicadas a todos los actores para su aprobación y mostrar transparencia durante el procedimiento.

El documento final de descripción de roles y responsabilidades podría incluirse en el contenido general de un plan estratégico para elaborar los PEACC, como documento de soporte para su seguimiento y evaluación.

5.5 Indicadores de evaluación del PEACC

Los PEACC incluyen en su plan estratégico un seguimiento y evaluación, como uno de los elementos del sistema MRV. La evaluación del PEACC requiere la definición de indicadores que permitan su seguimiento¹⁸. Se ha definido indicador como “una estadística o serie estadística o toda otra forma de evidencia que permita reconocer dónde se está y hacia dónde se va en la persecución de objetivos y valores que permitan evaluar diversos programas.¹⁹”

Las características básicas de los indicadores en términos del desarrollo sostenible son²⁰:

- a. Los indicadores deben ser **exactos, inequívocos y específicos**.
- b. Deben ser **comprensibles y fáciles de interpretar**.
- c. Deben ser **accesibles y sencillos de obtener**, evitando aquellos cuya interpretación requiera infinidad de cálculos estadísticos y matemáticos.
- d. Deben ser **significativos y relevantes**, representar la realidad de un sistema para poder actuar en consecuencia.
- e. Deben ser **sensibles a los cambios**, sólo así se podrá evaluar de una manera rápida, sencilla y continua el desarrollo de las actuaciones ambientales y socioeconómicas.
- f. Deben ser **válidos**, científicamente solventes, **verificables y reproducibles**.
- g. Deben ser **herramientas útiles** para la acción; en conjunto, deben proporcionar una visión rápida de la situación del Medio Ambiente.

Un modelo para desarrollar indicadores ambientales, es el denominado Presión-Estado-Respuesta (PER), propuesto por Environment Canada y la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE)²¹. Es un modelo lógico de causalidad, enfocado en cómo las actividades humanas ejercen presiones sobre el ambiente y cambian la calidad y cantidad de los recursos naturales (estado); además, la sociedad responde a ello con políticas ambientales, económicas y sectoriales, como parte de la respuesta. Éste modelo podría ser una herramienta para desarrollar los indicadores de seguimiento y evaluación para los PEACC.

5.6 Ejemplos de evaluación de PEACCs

A continuación se describen los ejemplos de evaluación de los PEACC de la Ciudad de México y del Estado de Veracruz.

¹⁸ INE. 2009 “Guía para la elaboración de Programas Estatales de Acción ante el Cambio Climático”

¹⁹ Picado G., Xinia. 1997. “Hacia la elaboración de indicadores de evaluación.”

²⁰ Hueso V., Jesús. 2002 “Indicadores para la Sostenibilidad” DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE JAÉN, Área de Servicios Supramunicipales y Medio Ambiente.

²¹ Indicadores Básicos del Desempeño Ambiental de México. [online] disponible en: <http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe_12/conjuntob/00_conjunto/marco_conceptual2.html>. [Última vez consultada: Octubre 2013]

- **Programa de Acción Climática de la Ciudad de México (PACCM):**

El seguimiento y evaluación del Programa independientemente de todas las acciones incluidas en el PACCM, están sujetas a diversos mecanismos institucionales de seguimiento y evaluación; y desde la perspectiva de la contribución de la Ciudad de México a la mitigación en las emisiones de gases de efecto invernadero y de la adopción de políticas públicas para reducir la vulnerabilidad y garantizar, con equidad, la seguridad y la calidad de vida de la población, se ha previsto la integración de un Consejo o Comité de Seguimiento y Evaluación del PACCM, cuya estructura y funciones se definirán en sus reglas de operación.²²

- **Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático – Veracruz:**

El Gobierno del Estado impone la necesidad de dar seguimiento a los problemas de cambio climático, en las medidas de mitigación y adaptación propuestas en el Programa. Por tanto, se propone al Gobierno del Estado de Veracruz la creación de un Centro Estatal de Estudios Climáticos, con los siguientes objetivos²³:

- a) Elaborar productos meteorológicos a corto y mediano plazo en coordinación con la fuente oficial que sean de interés para el Gobierno del Estado de Veracruz, con el objetivo de prevenir los efectos de los fenómenos meteorológicos, utilizando las herramientas disponibles de modelación y telemática meteorológicas.
- b) Ajustar para el Estado de Veracruz modelos de pronóstico meteorológico de mesoescala, y generar o adoptar técnicas apropiadas de reducción de la escala (downscaling) propias para generar escenarios climáticos a escala del Estado de Veracruz.
- c) Capacitar a los responsables de las unidades regionales y municipales de protección civil en el uso y manejo de la información climática y meteorológica.
- d) Crear una red de información meteorológica e hidrométrica con el apoyo de los municipios del Estado.
- e) Definir estrategias para mejorar la obtención de la información de las redes de observación meteorológica, climática e hidrométrica, de las distintas instancias gubernamentales en el Estado y ponerlas a disposición del público vía Internet en bases de datos sistematizadas.
- f) Dar seguimiento a este Programa, junto con la comunidad científica y la sociedad civil, para lo cual se deberá formar un comité especial de seguimiento y evaluación.
- g) Fomentar la generación de capacidades en materia de operación meteorológica e investigación en climatología, principalmente a través de la actualización y formación de recursos humanos especializados.

5.7 Medición de variables

²² Programa de Acción Climática de la Ciudad de México 2008-2012. [online] disponible en: <http://www.sma.df.gob.mx/sma/links/download/archivos/paccm_documento.pdf>. [Última vez consultada: Octubre 2013]

²³ Programa Veracruzano ante el cambio climático. Versión Corregida y aumentada a partir de la consulta pública. [online] disponible en: <http://www2.inecc.gob.mx/sistemas/peacc/descargas/cvcc_pvacc.pdf>. [Última vez consultada: Octubre 2013]

En relación a la medición de acciones de mitigación, existen diversos métodos para aplicar un sistema de MRV, el cual dependerá de tipo de proyecto o programa. Las mediciones de desempeño podrían concentrarse en:

- variables de entrada, como por ejemplo el nivel de un impuesto sobre una tonelada de carbono emitida a la atmósfera, o el nivel de una norma de eficiencia energética o de subvenciones / créditos fiscales para proyectos de energía renovable,
- variables de salida intermedia, como el impacto en la capacidad renovable medida en megavatios, o por la superficie de bosques re-plantados en hectáreas,
- variables de salida final, como son los niveles de emisión de gases de efecto invernadero, y/ o sus reducciones.

En el caso de proyectos de mitigación el método más común, es el uso de variables de salida. En el caso de políticas, depende mucho del tipo de política que se trate. El cuarto reporte del IPCC define ocho tipos de políticas que se muestran en el Figura 5 y que dependiendo de su nivel cuantitativo será necesario enfocarse más en variables de entrada o salida para poder hacer la medición de las variables.

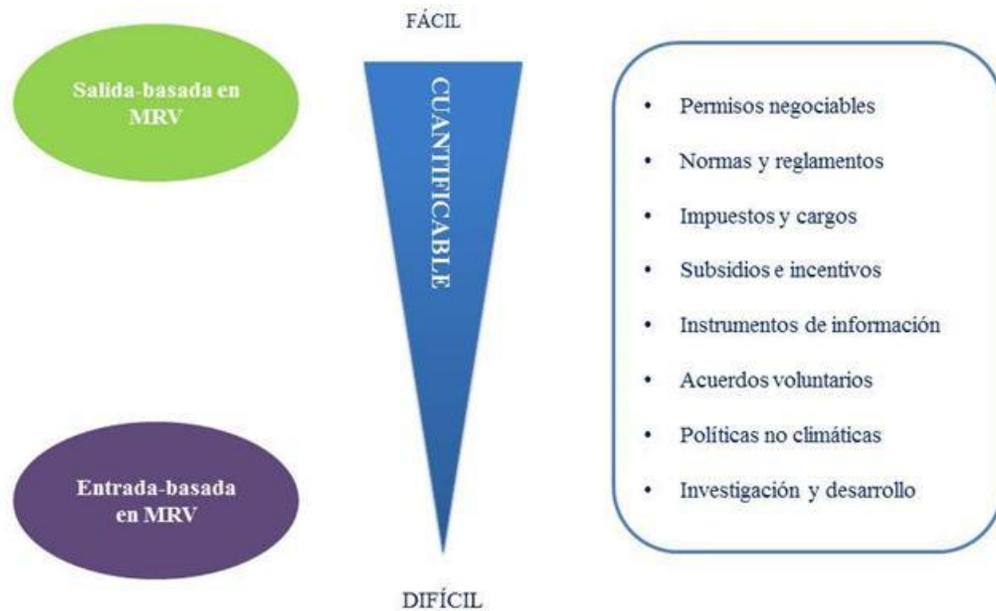


Figura 5. Cuantificación del impacto de las políticas y esquemas adecuados de MRV

Fuente: Yuri Okubo, Daisuke Hayashi and Axel Michaelowa. Greenhouse Gas Measurement and Management. 2011

La medición de desempeño final, requiere del cálculo de la diferencia entre la trayectoria de emisiones que se hubiesen producido, si es que no se hubiese tomado ninguna acción - es decir, una proyección de referencia, o línea base - y de la trayectoria de emisiones que

ahora se proyectan a futuro, teniendo en cuenta la ejecución planeada de una determinada y particular acción.

Hay muchos enfoques diferentes a esta estrategia, que van desde la simple extrapolación de técnicas matemáticas, hasta otras econométricas muy sofisticadas. El nivel de agregación que se requiere para cada sector en gran medida afecta a la complejidad del ejercicio de contabilidad para poder medir estas emisiones.

Como mínimo, la medición debe incluir los resultados intermedios de todas las acciones de mitigación. Esto es especialmente importante para los países, regiones, o proyectos que hayan fijado objetivos de reducción de emisiones cuantificadas. El nivel adecuado de agregación y la sofisticación de las técnicas de medición dependerá de la magnitud de las reducciones de emisiones que se esperan alcanzar, el tipo de compromiso (NAMA, o alguna meta cuantificada), los tipos de políticas y medidas, así como la capacidad técnica del gobierno o entidad llevando a cabo la acción.

La reducción de emisiones y los niveles pueden ser estimados por los mecanismos basados en proyectos, como los de CDM, tomando en cuenta las posibles incertidumbres asociadas tanto con el cálculo de la línea de base, como también con la evaluación de la adicionalidad de un proyecto, o en otras palabras, el grado en que el proyecto conduce a una disminución de emisiones en comparación con una línea de base.

Cuando sea necesario establecer una línea base para medir el impacto de las medidas de mitigación, la definición precisa de esa línea base dependerá del tipo de acción sectorial o de destino. Puede reflejar la evolución "*business-as-usual*", o puede reflejar otros escenarios, posiblemente teniendo en cuenta otras medidas nacionales adoptadas o previstas.

Inevitablemente habrá una gran incertidumbre tanto en la medición de la línea base y la proyección de la acción de mitigación. Este nivel de incertidumbre puede variar por país y sector, en función de una serie de factores, como el crecimiento económico y demográfico, los precios, la tecnología y las características de la demanda de combustibles, en particular.

Todos estos y otros temas, tendrán que ser tomados en cuenta en la decisión del enfoque a utilizar en las proyecciones de emisiones, como también los factores de emisión más apropiados a utilizar para su cuantificación.

6 CONCEPTOS DE MRV PARA LA MITIGACIÓN

Al diseñar un marco de contabilidad de emisiones robusto y transparente, se logrará asegurar la integridad ambiental de cualquier acción y programa. Por otro lado, la ausencia de normas de contabilidad comparables, transparentes, consistentes, y precisas de emisiones, arriesgaría a debilitar los compromisos, objetivos, y credibilidad de la acción tomada. Entender los supuestos y metodologías subyacentes es esencial para seguir el progreso en las metas de reducción de emisiones. Orientaciones detalladas sobre los aspectos más importantes de la contabilidad de emisiones y otros conceptos se presentan a continuación.

6.1 Confiabilidad

Para adentrar en los conceptos y requisitos que deben cumplir los inventarios de emisiones de GEI, la confiabilidad de un inventario de GEI está basada por los siguientes principios mostrados en la Tabla 4:

Tabla 4. Principios de confiabilidad

Principio	Descripción
Transparencia	Para inventarios: <i>“significa que la hipótesis y metodologías utilizadas en un inventario deberán explicarse con claridad para facilitar la reproducción y evaluación del inventario por los usuarios de la información suministrada”</i> ²⁴ . Elemento clave para el éxito en el proceso de comunicación y examen de la información.
Precisión	Para inventarios: <i>“es lo opuesto a la incertidumbre en el sentido de que cuanto más preciso es algo, menos incierto es.”</i> ²⁵
Exhaustividad	Para inventarios: <i>“significa que un inventario abarca todas las fuentes y sumideros, así como todos los gases que figuran en las Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de GEI (1996), así como otras categorías pertinentes de fuentes y sumideros que son específicas de determinadas Partes.”</i> ²⁶
Consistencia	<i>“Se refiere a utilizar metodologías estandarizadas que permitan llevar a cabo comparaciones significativas de las emisiones a lo largo del tiempo”</i> ²⁷ .
Comparabilidad	Para inventarios: <i>“significa que las estimaciones de las emisiones y absorciones de que informen las Partes en sus inventarios deben ser comparables entre las Partes”</i> ²⁸ . Las metodologías y formatos deberán ser los acordados por la Conferencia de las Partes (CP).

²⁴ IPCC, Orientación del IPCC sobre las buenas prácticas y la gestión de la incertidumbre en los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero. Anexo 3. 2001

²⁵Ídem.

²⁶Ídem.

²⁷ WRI-WBCSD. Estándar Corporativo de Contabilidad y Reporte. 2001.

²⁸ IPCC, Orientación del IPCC sobre las buenas prácticas y la gestión de la incertidumbre en los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero. Anexo 3. 2001.

Es importante destacar, que estos principios pueden ser comprobados durante un proceso de verificación y validación del inventario de GEI; su aplicación, fortalece la transparencia de los inventarios y la credibilidad por parte de las diferentes partes interesadas para la toma de decisiones.

6.2 La cuantificación de las incertidumbres en la práctica

En las estimaciones anuales de emisiones se identifican diferentes tipos de incertidumbre al elaborar los inventarios, en el documento de las buenas prácticas del IPCC escribe dos niveles para combinar las incertidumbres por categorías de fuentes en una estimación de la incertidumbre para el total de las emisiones nacionales. Dicha estimación es un elemento esencial de un inventario de emisiones completo; y está orientada a priorizar los esfuerzos por mejorar la exactitud de los inventarios en el futuro y las decisiones sobre elección de la metodología²⁹.

Los inventarios podrán ser cotejados por los usuarios para comprender la fiabilidad real de la estimación total, por ellos los métodos utilizados para comunicar la incertidumbre deberán ser prácticos, sólidos y comprensibles para los usuarios. El desarrollo de inventarios implica tener las incertidumbres estadísticas bien definidas como la información que caracteriza otras formas de incertidumbre y cómo combinar esa información en una caracterización de la incertidumbre del inventario total y de sus componentes.

Existen diferentes opciones para los márgenes de incertidumbre en las estimaciones de las emisiones:

- Datos medidos específicos de cada fuente.
- Dictamen de expertos para definir los márgenes de incertidumbre.

Una combinación de los datos medidos disponibles y dictamen de los expertos es un enfoque pragmático.

6.3 Incertidumbre

De acuerdo al IPCC sobre la buena prácticas y la gestión de la incertidumbre en los inventarios nacionales de GEI, “*la incertidumbre estimada de las emisiones procedentes de fuentes individuales (por ejemplo: plantas generadoras, vehículos automotores, ganado vacuno) es en función de las características del instrumento, la calibración y la frecuencia de muestreo de las mediciones directas, o bien (lo cual es más frecuente) una combinación de las incertidumbres en los factores de emisión para ciertas fuentes típicas y los correspondientes datos de actividad*”³⁰.

²⁹ IPCC. Orientación del IPCC sobre las buenas prácticas y la gestión de la incertidumbre en los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero. 2001.

³⁰ Idem

En la Tabla 5, se resumen los diferentes tipos de incertidumbre de “situaciones típicas” que pueden surgir en diferentes circunstancias de disponibilidad de datos al desarrollar los inventarios.

Tabla 5. Identificación de las incertidumbres en la práctica para elaborar inventarios.

Incertidumbre	Descripción
Asociada con la vigilancia continua de las emisiones.	En este caso, puede determinarse directamente la función de densidad de probabilidad y por lo tanto la incertidumbre en las emisiones están dentro de límites de confianza del 95%.
Asociadas con la determinación directa de los factores de emisión.	Si las mediciones periódicas de las emisiones en un sitio pueden vincularse con datos representativos de actividad, es posible determinar un factor de emisión específico para al sitio y una función de probabilidad asociada para representar las emisiones anuales.
Asociadas con los factores de emisión extraídos de referencias publicadas.	Es una buena práctica calcular estimaciones con factores de emisión contenidos en las directrices del IPCC, ya que estos factores habrán sido medidos en circunstancias particulares que se consideran típicas. Las incertidumbres asociadas deberían estimarse a partir de: <ul style="list-style-type: none"> a. investigaciones originales que contengan datos específicos de países. b. orientación de buenas prácticas.
Asociadas con los datos de actividad.	En este esquema, los datos de actividad tienden a mostrar menores incertidumbres, ya que suelen ser recopilados y publicados regularmente por los organismos nacionales de estadísticas. Las funciones de densidad de probabilidad asociadas con los datos de actividad pueden ser difíciles de evaluar.

Fuente: Elaboración propia con base en información del IPCC

Cuando se carecen de datos empíricos, será necesario basarse en el dictamen de expertos de las estimaciones de la incertidumbre en los factores de emisión o las mediciones directas de las emisiones. Con el dictamen, se podrá elaborar una función de densidad de probabilidad³¹, pero también existen sesgos posibles en la solicitud de dictamen de expertos.

³¹ IPCC, Orientación del IPCC sobre las buenas prácticas y la gestión de la incertidumbre en los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero. La cuantificación de las incertidumbres en la práctica. 2001.

La guía de buenas prácticas describe un protocolo para la solicitud de dictamen de expertos y un método para codificar los dictámenes de expertos; los cuales son herramientas de criterio para la selección y evaluación de un dictamen de expertos.

En la elaboración de inventarios de GEI, se describen dos niveles de análisis de incertidumbre:

Nivel	
Nivel 1	Estimación de las incertidumbres por categoría de fuentes usando una ecuación de propagación de errores mediante las reglas A y B.
Nivel 2	Estimación de las incertidumbres por categoría de fuentes usando el análisis de Monte Carlo, seguido del uso de la misma técnica de análisis para estimar la incertidumbre general para un año y la incertidumbre en la tendencia.

Como una buena práctica llevar a cabo el análisis de incertidumbre para presentar resultados en el nivel 1, pero si el país cuenta con suficientes recursos y competencia técnica podrá llevar a cabo el nivel 2. El implementar nivel 1 o 2 brinda claridad en la estimación de la categoría individual de las fuentes a la incertidumbre en las emisiones totales en cualquier año y a la tendencia en las emisiones totales en distintos años.

Con este análisis de incertidumbre, deberá ayudar a priorizar los esfuerzos por mejorar la precisión de los inventarios en el futuro.

6.4 Validación y verificación

Los conceptos de validación y verificación son considerados en las series del estándar ISO 14064 y en la guías del IPCC 2006.

La verificación es un proceso sistemático para obtener una declaratoria del nivel de confianza con respecto a la información reportada por alguien o una empresa; y debe contar con los siguientes criterios para llevarse a cabo:

- a) Definir si es necesario la verificación.
- b) Establecer el período de tiempo.
- c) Definir quién la llevaría a cabo (tercera parte, entidad acreditada).
- d) Establecer nivel de detalle.
- e) Establecer proceso de análisis de datos (entrevistas, revisión de documentos, análisis estadístico, calidad de datos, conclusiones y entre otros)³².
- f) Definir el nivel aceptable de exactitud
- g) Definir las calificaciones requeridas en el verificador.

La verificación aplica en proyectos de mitigación, inventarios de emisiones, sectores económicos, estados y municipios, países. El IPCC define la verificación como: “*al conjunto*

³² DG Climate Action de la Comisión Europea. 2013. Introducción a verificación y sus aplicaciones en inventarios de emisiones y acciones de mitigación. Paul Reed.

de actividades y procedimientos que pueden llevarse a cabo durante la planificación y la elaboración de un inventario, o después de terminarlo, y que puede contribuir a establecer su confiabilidad para los usos que se le pretende dar a ese inventario. Generalmente se emplean métodos ajenos al inventario para comprobar la veracidad del inventario, entre ellos comparaciones con estimaciones realizadas por otros organismos o con mediciones de las emisiones y las absorciones determinadas a partir de las concentraciones atmosféricas o gradientes de concentración de esos gases”³³.

Y como definición de validación menciona que “*consiste en verificar que el inventario se haya compilado correctamente, de conformidad con las directrices e instrucciones para la presentación de los informes. La validación comprueba la coherencia interna del inventario*”³⁴.

La verificación aplica para los tres elementos potenciales que forman parte de una política de cambio climático de un país:

- Una estrategia de desarrollo de bajas emisiones (LEDS).
- Un inventario nacional de emisiones de GEI.
- Acciones de Mitigación Apropriadas Nacionalmente (NAMAs).

La Tabla 6 presenta elementos de un inventario de emisiones y de una NAMA que pueden ser verificados³⁵:

Tabla 6. Elementos que pueden ser verificados en un inventario de emisiones de GEI y en un NAMA.

Inventarios de GEI		NAMA	
I.	Emisiones por sector o categoría.	I.	Emisiones generadas.
II.	Emisiones por fuente (instalación).	II.	Financiamiento y tecnología aplicada.
III.	Datos de actividad.	III.	Competencias desarrolladas.
IV.	Factores de emisión.	IV.	Criterios adoptados.
V.	Metodología aplicada.	V.	Línea base, factores de emisión, metodología aplicada.
VI.	Procesos de control de calidad (QC).	VI.	Apoyo recibido.
VII.	Apoyo recibido.	VII.	Emisiones evitadas.

A través de este proceso de verificación, se asegura que la declaración de GEI es completa, exacta, consistente y transparente (anteriormente mencionado).

³³ IPCC, Orientación del IPCC sobre las buenas prácticas y la gestión de la incertidumbre en los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero. Anexo 3. 2001.

³⁴Ídem.

³⁵ DG Climate Action de la Comisión Europea. 2013. Introducción a Verificación y sus aplicaciones en inventarios de emisiones y acciones de mitigación. Paul Reed.

En la siguiente Figura 6 se muestra la interrelación entre las diferentes partes del proceso de verificación/validación.



Figura 6. Roles y responsabilidades estándar ISO 14064:3³⁶

Los procesos de verificación pueden incrementar también la cooperación internacional al mejorar las estimaciones para los inventarios.

Los resultados del proceso de verificación pueden mostrarse en la Figura 7:



Figura 7. Resultados del proceso de verificación

El proceso de verificación de inventarios comprende a nivel nacional e internacional. La verificación internacional puede producirse a falta de verificaciones nacionales. Las técnicas de verificación comprenden exámenes internos de calidad, comparaciones entre inventarios, comparación de indicadores de intensidad, comparación con mediciones de la concentración en la atmósfera y de las fuentes y estudios de modelización.

³⁶ USAID MEXICO. 2012. Verificación de Gases de Efecto Invernadero. La V de Medición, Reporte y Verificación (MRV). Septiembre.

A nivel nacional, la verificación puede efectuarse sobre partes específicas de los inventarios nacionales o la totalidad del inventario y considera el marco del proceso de garantía de la calidad y control de la calidad.

Nivel nacional
1. Comparaciones con otros datos nacionales de emisiones.
2. Pruebas directas en la fuente.
3. Comparación con publicaciones científicas y de otra índole, nacionales.

La comparación de los inventarios nacionales de GEI con un conjunto de datos internacionales puede ser un medio independiente para verificar las estimaciones para los inventarios y pueden llevarse a cabo de diferentes formas:

- Comparaciones con estimaciones de las emisiones partiendo de la base, compiladas de forma independiente.
- Comparaciones con mediciones de la atmósfera.
- Comparaciones con fuentes de bibliografía científica internacional.
- Comparaciones con presupuestos mundiales o regionales³⁷.

La comparación para una categoría de fuentes es de diferentes tipos y pueden evaluarse los niveles generales de emisión, los factores de emisión o los datos de actividad.

La verificación internacional de los inventarios puede incluir comparaciones con datos de actividad internacional o compilados independientemente, factores de emisión, estimaciones de la incertidumbre, mediciones de la atmósfera y presupuestos y tendencia de las fuentes mundiales o regionales.

Los beneficios de una verificación independiente de cada inventario nacional a nivel internacional son que cumplen con los objetivos (ver Figura 8):

³⁷ IPCC, Orientación del IPCC sobre las buenas prácticas y la gestión de la incertidumbre en los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero. Anexo 2. 2001.

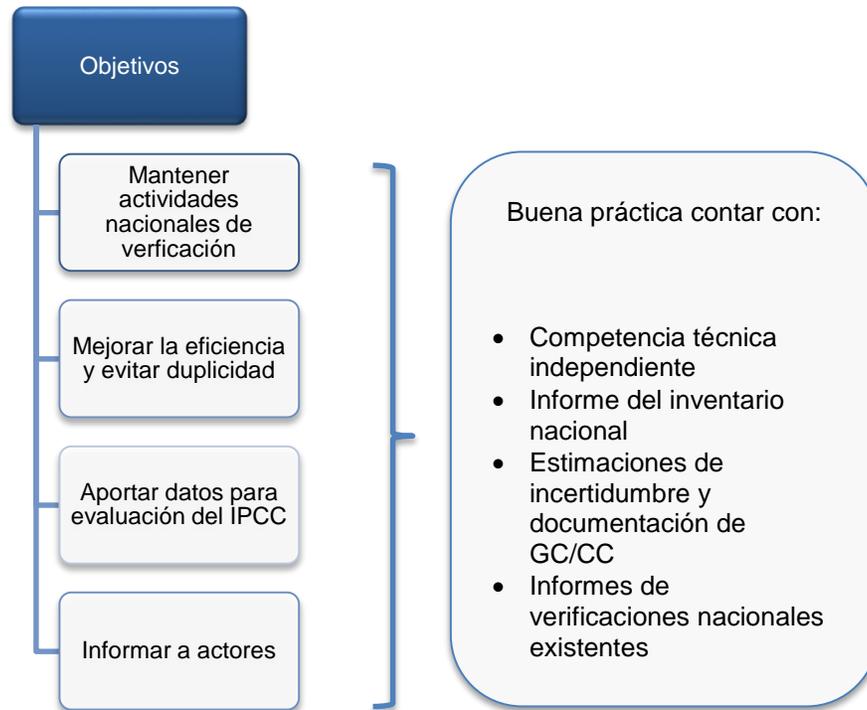


Fig. 8 Orientación práctica para la verificación de los inventarios de emisiones. Elaboración propia con datos del IPCC.

Los resultados del proceso de verificación deberían ser de carácter público e incluir la siguiente información (ver Tabla 7):

Tabla 7. Presentación de resultados del proceso de verificación.

Paso	Resultados del proceso de verificación
I.	Verificación.
II.	Procedimiento de verificación.
III.	Criterios para seleccionar las prioridades de verificación.
IV.	Limitaciones que se han identificado durante el proceso.
V.	Las respuestas de los revisores externos con comentarios resumidos.
VI.	Medidas tomadas por el organismo encargado del inventario como resultado de la verificación.
VII.	Recomendaciones de mejora en el inventario.

6.4.1 Entidades de control

El proceso de verificación puede incluir diferentes instituciones y por ello diferentes tipos de control. Los requisitos de calificación para los diferentes tipos de entidades de control pueden diferir.

La verificación puede llevarse a cabo a través de una primera parte, segunda parte, tercera parte y un organismo gubernamental. Como una buena práctica se recomienda incluir un revisor (peer review) en el equipo de verificación/validación. Ver tabla 8 para la descripción de cada entidad de control.

Tabla 8. Tipos de entidades de control³⁸

Entidad de control	Descripción
Primera parte	Auditoría interna que la organización lleva a cabo sobre sí misma. Con frecuencia parte de los procedimientos de control de calidad interna de la organización. Se podría usar en conexión con una declaración de conformidad por parte de la compañía o su presidente para confirmar su cumplimiento con las obligaciones [en cuanto al reporte]. También podría llevarse a cabo antes de la verificación de una 2ª o 3ª parte, para revelar cualquier problema previsible que se pueda resolver internamente.
Segunda parte	Verificación llevada a cabo por un comprador, proveedor, o cualquier organización que tenga un interés directo en los resultados de la verificación. No aceptable si, por ejemplo, las declaraciones sobre los GEI se usan para registrar permisos o créditos en un mercado de comercio de emisiones, pero podría ser aceptable en casos donde una organización esté proporcionando un reporte de divulgación sobre el cumplimiento con las obligaciones del programa de NAMA.
Tercera parte	Verificación llevada a cabo por un individuo u organización independiente y calificada, dependiendo de las reglas y términos de la verificación. Podría usarse típicamente cuando la declaración sobre GEI sea necesaria en un programa de NAMA con implicaciones regulatorias de conformidad o se use en la transacción dentro del mercado de comercio de emisiones.
Organismo gubernamental	Se entiende que el organismo gubernamental es una declaración hecha por una institución o compañía gubernamental que participa en un programa específico de NAMA.
Revisor	Como una buena práctica incluir un revisor un peer review al mismo tiempo que nombra al equipo de la validación o verificación. Las mejores prácticas recomiendan el nombramiento del revisor, que evaluará el trabajo del equipo líder y al equipo de validación o verificación desde el primer contacto con el cliente hasta finalizar el proceso de verificación/validación, estas acciones podrían reducir significativamente el riesgo ³⁹ .

³⁸ USAID MEXICO. 2013. El estado de los sistemas de Medición, Reporte y Verificación a nivel internacional. Agosto.

³⁹ International Standard. 2006. ISO 14064-3 Greenhouse gases-Part 3 Specification with guidance for the validation and verification of greenhouse gas assertions. First edition.

La acreditación está normalmente asociada con las terceras partes que llevan a cabo auditorías de las compañías. En la mayoría de los casos, la acreditación se hace a través de organismos nacionales de acreditación, pero también existen otros medios.

6.5 Calidad de la fuente

Aplicar procedimientos de garantía de calidad y control de calidad, es una buena práctica que permite evaluar fácilmente los inventarios de GEI.

Las directrices del IPCC para inventarios establecen un procedimiento de “Garantía de Calidad y Control de Calidad” (GC/CC) para mejorar la transparencia, coherencia, comparabilidad, exhaustividad y confianza en los inventarios nacionales de estimaciones de las emisiones. La definición de GC y CC de acuerdo a las buenas prácticas es la siguiente (ver Figura 9):

Definición de GC/CC

El control de calidad es un sistema de actividades técnicas habituales para medir y controlar la calidad del inventario durante su preparación dirigido a:

- Prever exámenes habituales y coherentes para asegurar la integridad, corrección y exhaustividad de los datos:
- Identificar y reparar errores y omisiones
- Documentar y archivar material de inventario y registrar todas las actividades de CC.

Las actividades CC consideran métodos generales como los exámenes de exactitud sobre la adquisición y cálculos de datos y el uso de procedimientos normalizados aprobados para calcular emisiones, hacer mediciones, estimar las incertidumbres, archivar información y presentar los resultados. Las actividades de CC de nivel superior comprenden revisiones técnicas de a las categorías de fuentes, de los datos de actividad y factores de emisión y de los métodos.

Las actividades de garantía de la calidad (GC) incluyen un sistema planificado de procedimientos de revisión aplicados por personal que no participe directamente en el proceso de compilación/preparación del inventario. Deberían realizarse revisiones, preferiblemente a cargo de terceros independiente, sobre un inventario concluido, después de la aplicación de los procedimientos de CC. Mediante las revisiones se verifica que se han alcanzado los objetivos de calidad, se asegura que el inventario representa las mejores estimaciones posibles de las emisiones y sumideros dado el estado actual de los conocimientos científicos y los datos disponibles, y se sustenta la efectividad del programa de CC.

Figura. 9 Definición de GC/CC⁴⁰

⁴⁰ IPCC, Orientación del IPCC sobre las buenas prácticas y la gestión de la incertidumbre en los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero. Garantía de la calidad y control de la calidad. 2001.

En la práctica, el sistema de GC/CC es implantado durante el proceso de inventarios y requieren de recursos, competencia técnica y tiempo. Una vez que se han determinado los controles de calidad aplican, evaluado la incertidumbre de los datos y documentado los detalles para referencia en inventarios futuros, no será necesario aplicar todos los procedimientos cada año. Una examinación periódica para validar la información es una buena práctica y la frecuencia dependerá de las circunstancias nacionales.

Los principales elementos a considerar para elaborar un sistema de GC/CC para la calidad y control de los inventarios de GEI son los siguientes mostrados en el Tabla 9:

Tabla 9. Elementos para elaborar un sistema de GC/CC para los inventarios de GEI.

Elemento	Descripción
Organismo encargado del inventario, responsable de coordinar las actividades de GC/CC.	<ul style="list-style-type: none"> Coordinar las actividades GC/CC. Asigna responsabilidades para implantar y documentar procedimientos de GC/CC. Asegurar la elaboración y aplicación del plan de GC/CC.
Plan de GC/CC.	<ul style="list-style-type: none"> Actividades de GC/CC con calendario programado desde la preparación hasta la presentación final. Esbozos de los procesos y un calendario para revisar todas las categorías de fuentes. Revisión interna.
Procedimientos Generales de CC.	<ul style="list-style-type: none"> Técnicas generales enfocadas en el tratamiento, manejo, documentación, archivo y presentación de procedimientos comunes. Consultar procedimientos generales de CC de nivel 1 para los inventarios de la guía de buenas prácticas del IPCC.
Procedimientos específicos de CC para cada categoría de fuentes (nivel 2).	<ul style="list-style-type: none"> Procedimientos del nivel 1. CC de los datos de emisiones. CC de datos de actividad. CC de las estimaciones de la incertidumbre.
Procedimientos de revisión de la GC.	<ul style="list-style-type: none"> Revisores de GC que no hayan intervenido en la preparación del inventario. Miembros del personal de otra parte del organismo encargado del inventario. Revisión por especialistas en la materia. Llevar a cabo auditoría durante la preparación de inventarios.
Procedimientos de presentación de resultados, documentación y archivo.	<ul style="list-style-type: none"> Documentar y archivar toda la información. Los organismos encargados mantendrán la documentación para todo inventario anual generado y la aporten para su revisión. Incluir los exámenes, auditorías y revisiones que se realizaron.

	<ul style="list-style-type: none"> • Presentar un resumen de las actividades de GC/CC ejecutadas y los principales resultados.
--	---

Fuente: Elaboración propia con información del IPCC.

El control de calidad verifica la transparencia, coherencia, consistencia, exactitud y exhaustividad del Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero 1990-2006, incluidos los informes de cada categoría de emisión.

La gestión de calidad de los datos requiere de una evaluación de incertidumbre. Cuando los niveles de incertidumbre son muy altos, algunos programas requieren que se aplique un método conservador de cuantificación para asegurar que las ampliaciones de las reducciones de emisiones y/o de las mejoras de las reducciones no se sobrestimen.

6.6 La adicionalidad ante los nuevos retos

El concepto de adicionalidad es un tema importante y recurrente en los procedimientos y debates sobre la legislación y las inversiones en proyectos y programas, como también en el ámbito de negociaciones internacionales y nacionales, sobre el cambio climático. Actualmente, los nuevos mecanismos de carbono, como NAMAs o políticas o programas de mitigación no incluyen la complejidad de análisis de adicionalidad, sin embargo, abordar el tema nos da una manera bastante lógica del tema y su impacto en negociaciones internacionales; como es el caso del análisis riguroso a nivel de proyecto que se lleva a cabo en el CDM. -

Quizás su definición en la forma más básica se pueda describir de la siguiente manera; la adicionalidad significa que un proyecto o programa vaya más allá de los escenarios “business-as-usual”; en esencia, son acciones de reducciones de emisiones que no hubiesen sido posibles sin el ingreso adicional que se obtendría de la venta de compensaciones por esas reducciones. El objetivo es garantizar que las reducciones de GEI del proyecto vayan más allá de lo que hubiese ocurrido de todos modos. Sin el dinero designado para el proyecto o programa que produzca esas reducciones, se presume que no existiese ningún beneficio ambiental adicional por el proyecto o programa, razón por el origen de la palabra, adicional, en el concepto de la “adicionalidad”

En términos quizás más técnicos o de mayor utilidad, la adicionalidad también se refiere a un esfuerzo que sea complementario al escenario “business-as-usual”, mencionado antes, pero en al menos dos áreas distintivas.⁴¹.

Conceptualmente, la adicionalidad es la determinación de si una actividad propuesta produzca algunos resultados "extras" en el futuro, con la relación a un escenario de referencia, al cual ya sabemos que nos referiríamos como una línea de base. En otras palabras, la adicionalidad es el proceso de determinar si una actividad propuesta es mejor que una línea base especificada. En general, éste concepto trata de evaluar la causalidad.

⁴¹ Gllenwater, Michael; 2012. What is Additionality: A discussion Paper. Greenhouse Gas Management Institute and the Woodrow Wilson School of Public and International Affairs, Princeton University, Princeton, NJ.

Se trata de decidir si una actividad propuesta está siendo causada por una política de intervención. Se puede llegar a esta conclusión al decidir si una propuesta es diferente de su línea de base, ya que así se define como la situación en ausencia de la misma intervención política resultaría. El concepto de adicionalidad se basa además en la suposición de que las intervenciones de política pueden causar cambios en el comportamiento de la gente e institución relacionada con esa actividad económica.

Las decisiones relacionadas con adicionalidad tienen un nivel de complejidad diferente en proyectos y en políticas o programas mitigación. La adicionalidad en políticas y programas tienen una complejidad añadida, de la dificultad de aislar el efecto de una intervención de las otras. El cálculo de análisis de inversión es en este caso más complejo ya que para la implementación de la política promovida por el gobierno del Estado o la Nación, requiere un alto nivel de la inversión para cumplir con la política viene del sector privado y no del público y los beneficios repercuten en toda la población.

Igualmente para el análisis de barreras de implementación de una determinada tecnología por un NAMA, hay que analizar cuando la implementación de políticas diversas hace de esa tecnología una práctica común y ya no es adicional. Esto puede pasar dentro de 10, 15, o 20 años en los cuales el programa ya no sería adicional. Una posible solución es establecer un nivel de penetración a partir del cual (eg. 15% de producción de energía renovable) el programa no sería adicional. Además, el caso más común es que un gobierno no implemente una política sólo por sus efectos de reducción de GEI, pero con otros beneficios al desarrollo sustentable. En este caso, aislar la adicionalidad sólo del componente GEI es complicado. Un posible enfoque es seguir un proceso similar al seguido por la GEF (Global Environmental Facility) usando el cálculo del coste incremental⁴², además se recomienda revisar el documento piloto de políticas y metas (Policy and Action Accounting and Reporting Standard) del World Resources Institute.

6.7 Líneas base

Como se mencionó anteriormente, la mayoría de los sistemas de MRV están diseñados para medir y reportar, ya sea en comparación con un estándar de cumplimiento, o con una línea base. Desde el nacimiento de la UNFCCC, el concepto de líneas base ha jugado un papel central en las políticas sobre cambio climático y se usa para describir el escenario tendencial, o “business as usual”, a partir del cual es deseable una desviación.

Un escenario tendencial sin ninguna política de mitigación por sí solo no suele constituir una línea base, sino un punto ideal de partida; de hecho, una línea base debería tomar en cuenta el estatus de la política existente y una prospectiva ya sea de que ese estatus no mejorará o de que su mejoría en el futuro será debida a la inercia con respecto al comportamiento pasado reciente⁴³. Se debe establecer una línea base para proporcionar el

⁴² GEF. Incremental cost. 1990. [online] disponible en:
<http://www.thegef.org/gef/sites/thegef.org/files/documents/C.7.Inf_5-Incremental-Costs.pdf>. [Última vez consultada: Agosto del 2013]

⁴³ World Resources Institute, Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT); 2012. Estándar Corporativo de Contabilidad y Reporte.

mejor cálculo posible de la reducción real de emisiones de GEI alcanzada a través de la implementación de una política o de un programa en comparación con la línea base o con el escenario tendencial (ver Figura 10).

Un ejemplo de líneas bases pudiese ser el de que muchos países han presentado compromisos voluntarios para el acuerdo de Copenhague en forma de una meta de reducción comparada con un escenario tendencial. En un nivel macro, esto corresponde a la proyección de una trayectoria probable de emisión si no se lleva a cabo ninguna acción más allá del escenario tendencial que redunde en una reducción de emisiones de GEI. Si las proyecciones son el resultado de las evaluaciones sectoriales y de las extrapolaciones no menos específicas del crecimiento económico, y de las expectativas de intensidad de las emisiones, ellas podrían constituir líneas base con las cuales se podrían comparar las iniciativas sectoriales. El punto de partida para las líneas base es un inventario de emisiones, aunque un inventario completo de todas las emisiones en todos los sectores obviamente no es necesario si solo se propone la reducción de emisiones en uno o alguno de ellos. Aquí, un inventario y una línea base sectoriales son suficientes.

Los países deberían tratar de establecer o de desarrollar inventarios base sectoriales en el ámbito nacional si están en busca de apoyo, o quizás de acreditación, para sus iniciativas sectoriales. No obstante, las líneas base también podrían ser útiles para las iniciativas unilaterales, por ejemplo, si se están tomando en cuenta sistemas domésticos de comercio de emisiones o la elaboración de una NAMA.⁴⁴ Sin embargo, establecer líneas base sectoriales no carece de desafíos, los cuales podrían incluir cuestiones tales como las dificultades en la recolección de los datos o la existencia de sistemas inadecuados para recolectarlos, las brechas en la información necesaria para llevar a cabo la evaluación, las incertidumbres sobre los factores de emisión, y la ausencia de cooperación o de conocimiento compartidos en los ámbitos nacional o internacional.⁴⁵

⁴⁴Wolfgang Sterk & Florian Mersmann. 2011. "Domestic Emission Trading Systems in Developing Countries: State of Play and Future Prospects", donde se analizan seis países en desarrollo con posibles ETS domésticas: Brasil, China, India, Kazajistán, México y Corea del Sur. Wuppertal Institute.

⁴⁵ National GHG Inventory and Assumption Baselines for GHG Emission Projections. Dr. Tran Thuc [online] disponible en: <<http://www.oecd.org/env/cc/48761734.pdf>>. [Última vez consultada: Agosto del 2013]

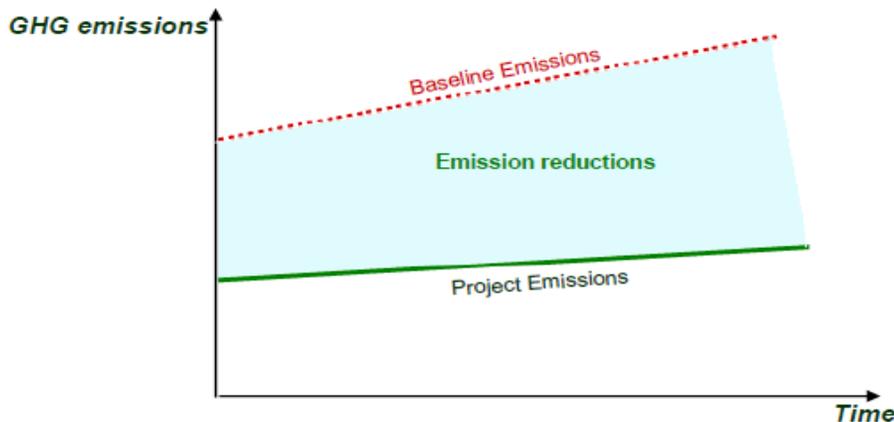


Figura 10. Gráfico de una línea base

La Figura 10 demuestra un ejemplo de visualización de una línea base con respecto a un proyecto o programa de reducción de gases de efecto invernadero⁴⁶.

6.8 Fugas (Leakage)

Pérdidas, o “leakage” en inglés, o varias veces también referido como “fuga(s)” en español, tienen que ver con la identificación y cuantificación de los efectos indirectos y/o secundarios que algún proyecto o programa de mitigación pudiese tener; que muchas veces son relevantes, pero que no necesariamente puedan ser obvios. A nivel internacional, la fuga normalmente se refiere a la situación que puede ocurrir si, por ejemplo, por razones de costos relacionados con las políticas de cambio climáticas, empresas que emiten grandes cantidades de GEI se ven obligadas a trasladar la producción de sus bienes y/o servicios a otros países que tienen restricciones más laxas sobre las emisiones de gases de efecto invernadero. Esto no solo no reducirían el monto total de emisiones emitidas a la atmósfera por causa de esta actividad económica, sino que incluso podría conducir a un aumento de las emisiones totales relacionadas con la actividad. El riesgo de fuga internacional de carbono puede ser mayor en ciertas industrias intensivas en energía, como también en el sector forestal, ya que la tala ilegal de bosques, por ejemplo, puede ser intensificada en un país por causa de mayor protección o de proyectos de mitigación en un país vecino.

Por otro lado, fuga, o “leakage” no necesariamente tiene que referirse en términos de países y/o efectos internacionales. En realidad, se pueden considerar como cambios en emisiones de GEI que resultan del proyecto y que no son capturados por los efectos primarios de la actividad del proyecto y/o programa. Los efectos secundarios son típicamente las consecuencias pequeñas y no intencionales de un proyecto e incluyen escurrimientos o fugas (cambios en la disponibilidad o cantidad de un producto o servicio que resulta en cambios en las emisiones de GEI en otra parte), así como cambios en emisiones de GEI corriente arriba o corriente abajo del proyecto. Si los efectos secundarios son relevantes, deben entonces ser incorporados en el cálculo de la reducción del proyecto, y tanto las

⁴⁶ DNV Auditor Training Module. CDM Training Presentation: Baselines.

metodologías de MRV del mecanismo de CDM, como también el de mercado voluntario y otros estándares tienen especificaciones y requerimientos específicos de cómo monitorear, cuantificar, y reportar estos cálculos de fugas.

6.9 Doble contabilidad

Cuando dos o más entidades o instituciones mantienen intereses en la misma operación de mitigación al cambio climático conjunta, y/o utilizan diferentes enfoques de consolidación (participación accionaria o control financiero), es posible que las emisiones de dicha operación sean contabilizadas por partida doble. Esto puede no revestir demasiada importancia cuando sólo se pretende llevar a cabo reportes públicos voluntarios, siempre y cuando la entidad llevando a cabo la acción revele su enfoque de consolidación. Sin embargo, es preciso evitar una doble contabilidad de emisiones en mercados o sistemas de comercio de emisiones y en ciertos programas gubernamentales de reporte obligatorio, por razones que hablan por sí solas.

La cuestión de la integridad de las reducciones de GEI plantea el problema de la doble contabilización. Si se utilizan los créditos de un NAMA, por ejemplo, como compensaciones a cumplir con las obligaciones de los países industrializados, la reducción sólo debería atribuirse a uno de los dos países. En este sentido, sistemas rigurosos son necesarios para evitar la doble contabilidad y para tener claridad en atribuir la reducción de emisiones a una sola entidad. La cuestión se vuelve particularmente compleja al considerar la implementación de enfoques acreditados, por ejemplo, a NAMAs apoyadas conjuntamente o unilateralmente. Incluso con sistemas de MRV muy rigurosos, es a veces difícil establecer límites de análisis, o de “boundaries”, para usar el lenguaje de CDM. En el caso de una ciudad o un estado hay unas dificultades específicas:

- El estado implementa el programa de mitigación y puede tener un interés en contabilizar las reducciones respecto a los objetivos del programa de mitigación. Algunas de las intervenciones que el programa propone serán proyectos que afectan al sector privado o concesionarias de contratos públicos (ejemplo de plantas de tratamiento de aguas residuales). En este caso el doble conteo se puede dar por que la concesionaria pública venda las reducciones de emisiones del proyecto (ejemplo como proyecto CDM o VCS, CAR) y que a su vez el estado contabilice las emisiones para su objetivo.
- El estado implementa un programa donde los efectos de reducción de emisiones no ocurren sólo en ese estado. Es el caso más claro del sector transporte.

Las duplicaciones de contabilidad también son relevantes, no sólo en el contexto de la reducción de emisión, por ejemplo, en el marco de cumplimiento de las finanzas y/o la tecnología transferida, a través de compromisos entre países desarrollados y no desarrollados.⁴⁷

⁴⁷ Ohtemachi Chome, Chiyoda-Ku, Guidelines for Measurement, Reporting and Verification of GHG Emissions Reductions in JBIC Green Operation. Japan Bank for International Cooperation; Oct. 2012; JBIC; Tokyo, Japan.

Para poder abordar los asuntos de doble contabilidad, los sistemas de MRV deben desarrollar sus propias políticas al respecto. Estas requieren especificar la manera en que las reducciones logradas, y la posible compra-venta de emisiones en algunos contextos, se reconcilian con el objetivo de reducción y, de manera consecuente, también definir qué situaciones de doble contabilidad han de considerarse relevantes. A continuación se enlistan algunos ejemplos de doble contabilidad que requieren ser abordados adecuadamente por una política de MRV específica, de acuerdo con el reporte de Protocolo de Gases de Efecto Invernadero, elaborado por el WBCSD, WRI, y SEMARNAT⁴⁸.

6.9.1 Doble contabilidad de títulos

Esto puede ocurrir si un título que ampara determinadas reducciones de emisiones es contabilizado en términos de los objetivos tanto de la entidad vendedora, como de la compradora. Por ejemplo, una institución puede emprender un proyecto interno de reducción de emisiones de GEI en fuentes incluidas dentro de sus propios límites de inventario. Esta entidad entonces vende el título que ampara esta reducción a otra entidad, que lo utiliza para cumplir con su propio objetivo de reducción de emisiones. En este caso, la misma reducción es contabilizada por dos organizaciones contra objetivos que cubren diferentes fuentes de emisión. Los programas de comercio de emisiones abordan este problema a través de registros que asignan un número serial a todos los títulos o créditos comercializados, asegurando que este número serial sea retirado o desactivado una vez que son usados o contabilizados. En ausencia de un registro, este problema debe resolverse por medio de contratos entre compradores y vendedores.

6.9.2 Doble contabilidad debido a sobre posición de objetivos

Esto puede ocurrir cuando las fuentes incluidas dentro de un objetivo institucional también están sujetas a límites establecidos por un programa externo o por los objetivos de otra institución. Un ejemplo pudiese ser:

- Una empresa X posee un objetivo corporativo que incluye las fuentes de emisión de GEI que están reguladas, también por algún programa de comercio de emisiones. En este caso, las reducciones logradas en estas fuentes son empleadas por la empresa X para cumplir tanto con su objetivo corporativo como con el objetivo de comercio de emisiones. Otra empresa Y ha asumido un objetivo corporativo para reducir las emisiones directas atribuibles a la generación de electricidad. Otra empresa Z, quien compra directamente electricidad a la empresa Y, también tiene un objetivo corporativo que incluye emisiones indirectas derivadas de la compra de electricidad. La empresa Z emprende medidas de eficiencia energética para reducir sus emisiones indirectas derivadas del uso de electricidad. De ser así, las reducciones logradas serán registradas de manera doble, tanto en la empresa Y como en la empresa Z.

Este ejemplo anterior ilustra cómo la doble contabilidad resulta inherente cuando las fuentes de emisión de GEI en donde se llevan a cabo reducciones quedan incluidas en más de un

⁴⁸ World Resources Institute, Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT); 2012. Estándar Corporativo de Contabilidad y Reporte.

objetivo, de la misma institución o de distintas organizaciones. La falta de acotación del límite de los objetivos dificultará evitar esta doble contabilidad. Aunque probablemente este problema no sea demasiado importante, sobre todo en el caso en que la doble contabilidad se restringe a las organizaciones que comparten las mismas fuentes en sus objetivos de reducción (cuando se sobreponen los objetivos de reducción).

6.9.3 Doble contabilidad de permisos de emisión comercializados en programas externos

Este último ejemplo de cómo pueden ocurrir instancias de doble contabilidad ocurre cuando:

- A) un objetivo corporativo se traslada a un programa de comercio de emisiones externo, y los permisos de emisión que cubren fuentes compartidas son vendidos y usados por otra organización (la compradora); y
- B) cuando se concilia con las regulaciones aplicables a las emisiones de GEI, pero no con los objetivos corporativos.

Este ejemplo difiere del anterior en cuanto a que la doble contabilidad ocurre entre dos objetivos que no cubren las mismas fuentes. Este tipo de doble contabilidad puede evitarse si la institución que vende los permisos concilia la venta con su objetivo. Cualquiera que sea la decisión de esta institución sobre esta situación, a fin de mantener la credibilidad, debe abordar la compraventa de permisos de manera consistente. Por ejemplo, si decide no conciliar los permisos de emisión que vende en un programa de comercio de emisiones con sus propios objetivos corporativos, tampoco debiera contabilizar cualquier permiso del mismo tipo comprado con la finalidad de cumplir con sus objetivos corporativos de reducción de emisiones. En todo caso, idealmente una entidad debería evitar la doble contabilidad en su objetivo corporativo en la medida en que esto repercute en la integridad ambiental de su objetivo. Igualmente, el prevenir una doble contabilidad entre dos organizaciones genera un incentivo adicional para alguna de ellas para reducir aún más sus emisiones en un futuro.

6.10 Condición de permanencia y reversibilidad

Algunos proyectos y/o iniciativas de mitigación logran reducciones en los niveles de bióxido de carbono emitido a la atmósfera a través de la captura, remoción y/o almacenamiento de carbono o GEI en sumideros biológicos o no biológicos (bosques, manejo de usos del suelo, reservas subterráneas). Cabe destacar, que en el sector forestal estas condiciones son relevantes considerarlas, ya que las reducciones de emisiones pueden ser temporales en la medida en que el bióxido de carbono removido puede ser retornado a la atmósfera en algún momento en el futuro a través de actividades intencionales o acontecimientos accidentales, como cosechar en suelo forestal, o incluso incendios forestales⁴⁹. El riesgo de reversibilidad deberá ser evaluado, junto con cualquier medida de mitigación o compensación incluida en el diseño del proyecto.

⁴⁹ World Resources Institute, Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT); 2012. Estándar Corporativo de Contabilidad y Reporte.

La diferencia principal que existe entre los proyectos que reducen emisiones (ejemplo; eficiencia energética) y los que secuestran carbono radica en que éstos últimos, el carbono almacenado en la biomasa puede no ser permanente y reversible.

Por consiguiente, cuando la reducción de emisiones o remociones de GEI son generados por proyectos forestales, conllevan a un riesgo de reversibilidad, así que garantías adecuadas deben estar en su lugar para asegurar que el riesgo de la inversión se reduzca al mínimo y que, en caso de producirse cualquier inversión, sea un mecanismo que garantice que las reducciones o traslados serán sustituidos o compensados.

6.11 Cálculo y factores de emisión

La determinación y elección de ciertos factores de emisión normalmente son utilizados donde exista un gran nivel de incertidumbre en la ciencia y/o cuantificación de fuentes específicas de emisión de GEI. Estas pudiesen incluir, por ejemplo, factores de utilización de cierto material o de una determinada actividad, valores de oxidación, factores de conversión de metano, valores del contenido de carbono dentro de ciertas especies de árboles o arbustos. Estos factores y parámetros pueden ser factores publicados o de referencia, basados en datos específicos de alguna empresa, institución nacional, o directamente de las mejores prácticas dictaminadas por el IPCC.

Por ejemplo, para el caso de México factores de emisiones recomendados pueden consultarse en el Programa GEI México⁵⁰, así como las metodologías para la cuantificación de emisiones de GEI y de consumos energéticos evitados por el aprovechamiento sustentable⁵¹ de la energía publicados por la Secretaría de Energía (SENER).

Se puede tener información específica por instalación o unidad de negocio, o mediciones directas de emisiones por algún otro parámetro. Para el consumo de combustibles, por ejemplo, los factores de emisión publicados, basados en el contenido energético del combustible, son generalmente más precisos que aquellos basados en masas y volúmenes, excepto cuando los factores de masa y volumen hayan sido estimados de manera específica en la institución o alguna instalación en particular. Las indagaciones de calidad deben evaluar la representatividad y aplicabilidad de los factores de emisión y otros parámetros en función de las características específicas de cada actividad⁵². Las diferencias entre los valores medidos y los valores de referencia deben ser explicadas de manera cualitativa y justificadas de acuerdo a las características operacionales de la institución implementando la medida de mitigación, sea para determinar la línea base o para cuantificar las reducciones por cause del proyecto.

6.12 Comunicación y reporte de la información

⁵⁰ Factor de emisión eléctrico 2012. Programa GEI México. [online] Disponible : <http://www.geimexico.org/factor.html> [Última vez consultada: Noviembre 2013]

⁵¹ SENER. [online] Disponible : http://www.sener.gob.mx/res/Acerca_de/MetodologiasCuantificacionEmisionesGasesEfectoInvernaderoConsumosEnergeticos.pdf [Última vez consultada: Noviembre 2013]

⁵² Ídem.

Es muy importante considerar que las entidades responsables que formulan iniciativas de mitigación al cambio climático, reporten efectivamente sus acciones a través de informes públicos, o por lo menos dirigirlos a las partes clave para dar validez y certidumbre de estas iniciativas. Esto garantizará la transparencia para todas las partes interesadas como: gobierno, ONGs, inversionistas, entre otros.

En lo que respecta a reportes basados en reducciones, es importante destacar que las entidades que desarrollen proyectos de reducción de emisiones reporten sus inventarios físicos de emisiones delineando sus límites de inventario seleccionados (como también de fuga), los cuales deberían ser incluidos, y de manera separada e independiente de cualquier intercambio de emisiones de GEI que ya se hayan llevado a cabo.

Los intercambios de emisiones también deberían ser reportados en un reporte semi-público o público de GEI como información condicional en relación a una meta o a un inventario nacional, sectorial, o corporativo. Debe incluirse información apropiada referente a la credibilidad de las compensaciones o créditos comprados o vendidos, ya que solo a través de esta documentación se podrá validar la acción y abrir la puerta para su financiamiento. Esta debería incluir todos los parámetros y procedimientos usados, tanto como la estimación de la línea base, así como la metodología usada para cuantificar las emisiones, etc.

Cuando alguna institución o empresa implementa algún programa que reduce GEI en sus operaciones, las reducciones resultantes son usualmente captadas en los límites de sus inventarios. Estas reducciones no tienen que ser reportadas de manera separada, a menos que sean vendidas, intercambiadas externamente, o bien, utilizadas como compensación o crédito. Sin embargo, algunas industrias/sectores podrán ser capaces de realizar cambios a sus propias operaciones que resulten en cambios de emisiones de GEI en fuentes no incluidas en los límites de su inventario, o no captadas al comparar cambios en emisiones a través del tiempo⁵³.

⁵³ Mucci, Melissa 2012; Measurement, Reporting and Verification: A note on the concept with an annotated bibliography. International Institute for Sustainable Development.

7 MECANISMOS Y PROGRAMAS CON SISTEMAS DE MRV

El MRV como sistema, ha sido considerado en diversos mecanismos y programas tanto internacionales como nacionales, dada la necesidad de un seguimiento transparente y confiable de las acciones que se han enfocado en relación a las estrategias de mitigación del cambio climático. Por consiguiente, en este capítulo se aborda la experiencia tanto internacional como nacional en relación a los MRV, así como las nuevas estrategias que impulsarán de manera sistemática el MRV como componente fundamental en las acciones de mitigación de cambio climático.

7.1 Experiencia internacional

Sistema de Comercio ETS EU

El sistema de comercio de emisiones de la Unión Europea (European Union Emission Trading Scheme - EU ETS), fue creado en el 2005 con la finalidad de ayudar a que los países europeos cumplan con sus compromisos de reducción de emisiones asumidos en el Protocolo de Kioto. Es un elemento fundamental de la política climática de la Unión Europea y se basa en cuatro principios fundamentales:

- a) Un sistema de límites máximos,
- b) la participación obligatoria de las empresas pertenecientes a los sectores afectados,
- c) un marco de cumplimiento sólido, y
- d) su aplicación es en la UE, pero permite otras iniciativas de reducción de emisiones, como el CDM y la implementación conjunta (Join Implementation-JI).

Es el mercado de carbono más importante a nivel mundial y determina, en gran medida la demanda y los precios en el resto de los mercados. El régimen de comercio de derechos de emisión (ETS) es un sistema importante de la estrategia de la Unión Europea para reducir sus propias emisiones de GEI de una forma rentable. El ETS establece un precio por cada tonelada de carbono emitido, impulsando de este modo la inversión en tecnologías de bajas emisiones, y ha propiciado la aparición de nuevos sectores de servicios, como el comercio de emisiones, la financiación, la gestión y la auditoría de carbono. Este sistema de comercio de emisiones es conocido como “sistemas cap-and-trade” (de límites máximos y comercio).

Es un sistema obligatorio, con un alcance geográfico de 27 Estados miembros, en lo que respecta a los sectores industriales, se aplica a unas 11 000 instalaciones de alto consumo energético, dedicadas a la generación de electricidad y a distintas actividades de producción, su alcance se ampliará para incluir las emisiones de la aviación civil.

Su aplicación ha sido determinada por tres fases (ver Figura 11):



Figura 11. Fases del ETS EU

Fuente: Elaboración propia con información de la guía M&R Regulation (MRR)

En este contexto, cabe preguntarse ¿cómo se ha aplicado un sistema MRV? A continuación se expone el sistema MRV y su aplicación en este esquema de la Unión Europea

i. Monitoreo y reporte de emisiones de GEI- Unión Europea

Los elementos principales de MRV del sistema de comercio de emisiones del ETS son robustez, transparencia, consistencia y precisión. Las instalaciones industriales y operadores de aeronaves son requeridos para monitorear y reportar sus emisiones anuales de acuerdo con la guías adoptadas por la Comisión Europea. Están obligados a tener un plan de seguimiento aprobado, de acuerdo con lo que ellos monitoreen y reporten de sus emisiones durante el año. En el caso de instalaciones industriales, el plan de seguimiento forma parte del permiso aprobado.

Los datos son examinados por un verificador acreditado en una fecha específica. Posterior a la verificación, los operadores deben entregar la cantidad equivalente de derechos de emisión. El sistema tiene reglas para el monitoreo y registro, así como la acreditación de los verificadores y la verificación de los informes anuales de emisiones, por lo que son importantes para garantizar la calidad de las emisiones notificadas anualmente y la credibilidad de los datos. Este procedimiento anual de MRV y sus procedimientos vinculados a éste, se conoce como el Ciclo de Cumplimiento (Compliance Cycle) del esquema EU ETS.

ii. Visión del Ciclo de Cumplimiento

El sistema de MRV para este esquema de comercio de emisiones está regulado por el documento “M&R Regulation (MRR) y la regulación para la verificación y acreditación de verificadores es con la guía de “A&V Regulation”⁵⁴, bajo estas regulaciones se diseñó el Ciclo de Cumplimiento. El Ciclo de Cumplimiento para el proceso anual de monitoreo, reporte y verificación de emisiones es el siguiente (ver Figura 12):

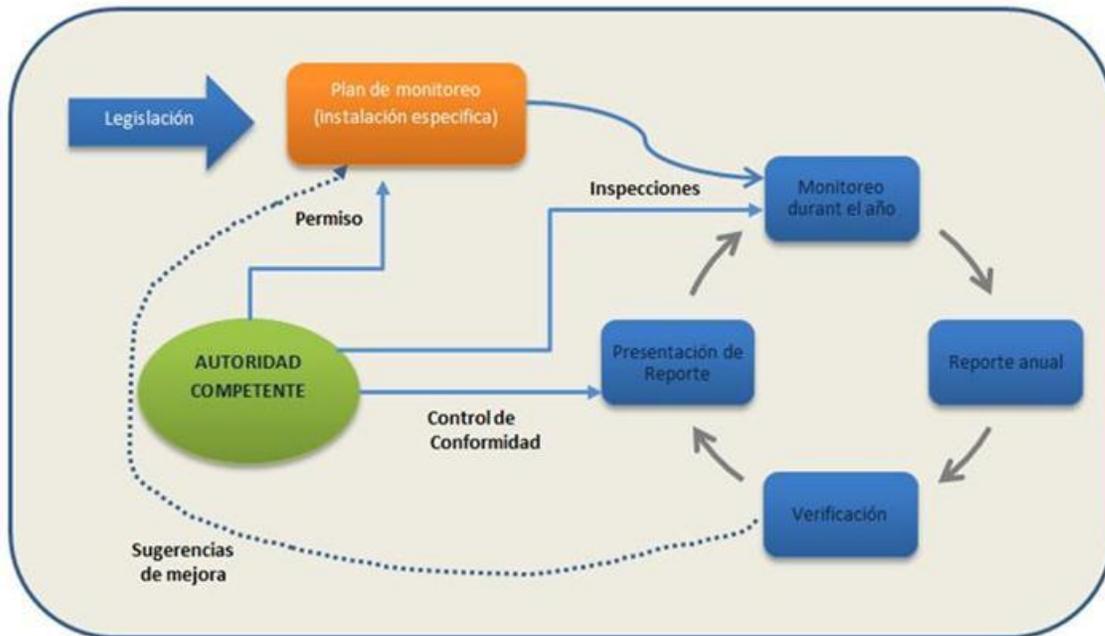


Figura 12. Principio del Ciclo de Cumplimiento del sistema de comercio de emisiones del EU ETS⁵⁵.

Como se observa en la Figura 12 hay un ciclo principal, el operador supervisa las emisiones durante un año. Después de finalizar el año calendario (en un lapso de 3 meses), deberá de elaborar el Reporte Anual de Emisiones (AER), la verificación y presentar el reporte verificado ante la Autoridad Competente (CA), posterior deberá correlacionar con la entrega de derechos de emisión.

El proceso de monitoreo necesita bases firmes, los datos deben ser suficientemente robustos para crear confianza en la fiabilidad de las ETS incluyendo la equidad de la obligación de entrega, y debe ser consistente a lo largo de los años.

El operador deberá elaborar el Plan de Monitoreo (MP) y es parte del permiso que cada instalación en el ETS debe tener para la emisión de gases de efecto invernadero. El Plan

⁵⁴ European Commission. 2012. The Monitoring and Reporting Regulation. CLIMA A.3.-Monitoring, Reporting, Verification

⁵⁵ Ídem.

de Monitoreo es específico para cada instalación individual, debe cumplir con los requisitos de la legislación de la Unión Europea, en particular con el MRR.

iii. Aspectos generales de la Acreditación y Verificación (AVR)

El MRR y el AVV tienen un efecto legal en los Estados Miembros. La verificación involucra una evaluación independiente a medida que el MP se ha aplicado y de las fuentes de datos que se han sido utilizados, para recopilar y cotejar los datos en el informe. La verificación es un instrumento esencial para proporcionar confianza a la autoridad competente y de las partes interesadas que el informe ha presentado a la entidad emisora; representa una cuenta “fidel” de las emisiones.

El objetivo de la verificación consiste en garantizar que las emisiones o los datos de toneladas-kilometro han sido controlados de acuerdo con el MRR y que los datos de emisiones son fiables y correctos, para lograrlo, el verificador tiene que comprobar que se cumplan una serie de principios fundamentales del MRR y el AVR, es decir los principios de confiabilidad, integridad, coherencia, comparabilidad, precisión, integridad de la metodología y mejora continua.

De acuerdo a la regulación del EU ETS la verificación deberá realizarla un verificador considerando dos vertientes: 1) una entidad legal o personal legal acreditada por un cuerpo nacional de acreditación (NAB), y 2) una persona certificada por la “*Autoridad Nacional de Certificación*” (NCA) de acuerdo a los requerimientos de la AVR⁵⁶.

La acreditación involucra una evaluación independiente por la NAB, si el verificador tiene la competencia para llevar a cabo la verificación, si se puede realizar la verificación en línea con el AVR y si cumple con los requisitos del AVR. El proceso de acreditación concluye con una decisión sobre si el verificador puede ser autorizado y por lo tanto se permite realizar la verificación de los informes del operador.

⁵⁶ European Commission. 2012. The Monitoring and Reporting Regulation. CLIMA A.3.-Monitoring, Reporting, Verification. The Accreditation and Verification Regulation-Explanatory Guidance

Sistema de comercio de emisiones de Tokio (Tokyo ETS)

El caso de Japón es un esquema particular. Japón firmó y ratificó su participación en el Protocolo de Kioto para reducir sus emisiones de GEI en 6% respecto de los niveles de 1990 para el primer período de compromiso 2008-2012.

Por otro lado, en el 2010 en la ciudad de Tokio se lanzó un esquema de comercio de emisiones tipo ETS local a través del Gobierno Metropolitano de Tokio (TMG), que cubre 1,340 instalaciones, como plantas industriales, edificios públicos, instituciones educativas y edificios comerciales. Tienen dos metas comprometidas de reducción de emisiones del año base, la primera de un 6% para el primer período (2010-2014) y un 17% para el segundo período (2015-2019).

El esquema de comercio de emisiones que cotiza el Tokio ETS es el CO₂, son cinco razones específicas por las cuales se simplifica y singulariza este sistema⁵⁷:

- En primer lugar, la gestión en la energía de la medición simple de las emisiones de CO₂. Las emisiones de Tokio están denominadas por edificios comerciales, que a su vez el perfil de consumo es casi exclusivamente de electricidad.
- Segundo lugar, desde el punto de vista de la precisión, la instalación de medidores en los edificios comerciales, residenciales e industriales, bajo un método simple y preciso para el cálculo de las emisiones totales del CO₂.
- Tercer lugar, la falta de especialistas en el control de emisiones en empresas. Por lo que, derivado del punto 3, el establecer una metodología de cálculo simple permite su ejecución.
- Cuarto lugar, las emisiones de CO₂ son relativamente simples de entender y auditar.
- En quinto lugar, el 95% de las emisiones de Tokio son las emisiones de energía a base de CO₂.

Los sectores incluidos en el programa son el sector industrial y el sector comercial. Estos sectores representan aproximadamente el 40% de los GEI emitidos en Tokio. El límite se aplica a las grandes instalaciones (edificios y fábricas) que tienen el consumo total de combustibles de calefacción y de electricidad de al menos 1.500 millones de litros al año (equivalente de petróleo crudo). Tokio se caracteriza por la gran cantidad de servicios en el sector comercial, incluyendo edificios de oficinas. La Figura 13 representa los elementos del sistema de Tokio ETS.

⁵⁷ The World Bank. 2010. Cities and Climate Change Mitigation: Case Study on Tokyo's Emissions Trading System. May. Padeco Co. LTD.

Tokio ETS 1	Tokio ETS 2	Tokio ETS 3
<ul style="list-style-type: none"> • Cobertura de instalaciones como edificios públicos y fábricas • Sistema obligatorio para el propietario de la instalación. • Primer período de cumplimiento 2010 al 2014 (6%). • Segundo período de cumplimiento 2015 al 2019 (17%). • Monitoreo y reporte anual • Tipo de gases GEI: CO₂ relacionadas con la energía. 	<ul style="list-style-type: none"> • La meta a cumplir es la reducción de los niveles del 25% del período del 2000 al 2020. • Ajuste del primero período de cumplimiento (6% abajo de la línea base). • Ajuste del segundo período de cumplimiento (17% abajo de la línea base). 	<ul style="list-style-type: none"> • Este mecanismo permite establecer una cuota de compensación, (allowance allocations). Esta se basa en un cálculo de las emisiones del año base por el factor de cumplimiento y el período de cumplimiento. • El factor de cumplimiento para el primero período es de 6% o 8%. • El factor de cumplimiento para el segundo período es del 17%.

Figura 13. Elementos del sistema de Tokio ETS

Tokio ETS tiene un alcance de grandes instalaciones, como edificios públicos y fábricas. Este sistema no aplica a la pequeña y mediana instalación, sin embargo, están obligados a elaborar, presentar y publicar un reporte de mediciones contra el calentamiento global, cuando su consumo combinado rebasa los 3 millones de litros al año (equivalente de petróleo crudo), además de implementar las medidas mencionadas en dicho reporte.

En este contexto a continuación, se identifica los elementos MRV que se han aplicado en este esquema de Tokio.

i. Monitoreo, Reporte y Verificación Tokio ETS

Los participantes están obligados a reportar sus emisiones verificadas de manera anual con base al TGM Monitoring/Reporting Guideline y TMG Verification Guideline. La verificación deberá estar certificada por el gobierno, para revisar los procesos de monitoreo y reporte de las emisiones. La Ley de Medición de Japón mandata utilizar instrumentos examinados y certificados de medición y certificados conforme a las leyes. Las guías para monitorear emisiones GEI estipulan que el consumo de energía deberá ser monitoreado y verificado con base a un consumo certificado⁵⁸.

El no cumplimiento del reporte conlleva a una penalización de una multa, la cual se dará a conocer públicamente; el gobierno comprará el crédito por un período corto con cargo a la instalación penalizada.

⁵⁸ Bureau of the Environment Tokyo Metropolitan Government. 2010. Tokyo Cap-and-Trade Program: Japan's first mandatory emissions trading scheme. March. Urban and Global Environment Division.

El Gobierno Metropolitano de Tokio (TMG) contempla que un tercero audite las emisiones. Al solicitar la auditoria, el TMG asegura que las instalaciones están reportando correctamente y los participantes del mercado se aseguran que los créditos que están comprando son calculados con precisión.

En cada período de cumplimiento de cinco años, las instalaciones están obligadas a reportar sobre las emisiones de GEI en el año fiscal anterior. Las emisiones son verificadas por un organismo de verificación de terceros registrados con el gobernador de Tokio. En el 2009, el gobernador de Tokio estableció las directrices para el cálculo de GEI de las instalaciones, las directrices para la verificación de GEI para las agencias de verificación registradas y las directrices sobre los procedimientos de solicitud de registro como una agencia de verificación registrada.

Para asegurar el funcionamiento justo del programa, es esencial que el cálculo y la verificación de GEI se lleven a cabo con reglas claras, las cuales se estipulan en las directrices.

Ley 32: Ley de Soluciones al Calentamiento Global

La Agencia de Protección Ambiental de California menciona que en el 2006, California aprobó el proyecto de ley 32 (AB 32), - Ley de Soluciones al Calentamiento Global de 2006 (Global Warming Solutions Act) – que impulsa al estado al cumplimiento de meta de reducción de emisiones de los gases de efecto invernadero para el año 2020⁵⁹. El Consejo de Recursos Atmosféricos de California (ARB o Consejo) implementa acciones para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, así como el diseño del conjunto de políticas para alcanzar este objetivo.

Dentro de los requisitos a específicos que la ley 32 considera los siguientes rubros⁶⁰:

- a) *“El ARB deberá elaborar y aprobar un plan de evaluación para alcanzar en el 2020, el máximo nivel de reducción de los gases de efecto invernadero, de las fuentes o categorías de fuentes de emisión de gases de efecto invernadero que sea rentable y tecnológicamente factible.”*
- b) *“Identificar el nivel estatal de emisiones de los gases efecto en 1990 para utilizarlo como el límite del volumen de emisiones que se debe alcanzar en el año 2020”.*
- c) *“Adoptar una regulación que establezca la obligación de informar acerca de las emisiones de los gases de efecto de invernadero”.* En el 2007 se reguló que las fuentes industriales más grandes divulguen el volumen de sus emisiones de gases de efecto invernadero.
- d) *“Identificar y adoptar regulaciones para distintas acciones tempranas que podrían ser exigibles”.* En el 2007 se identificaron nueve medidas distintas de acción temprana, incluyendo las regulaciones que afectan a los rellenos sanitarios, los combustibles de vehículos automotores, refrigerantes y entre otros.
- e) *“Garantizar que las reducciones tempranas voluntarias reciban créditos apropiados para la implementación del proyecto de ley 32”.* En el 2008 se aprobó una declaración de políticas que estimulan acciones voluntarias y establecen un procedimiento para que los autores de proyectos propongan métodos de cuantificación para que sean evaluados por el ARB.

Las etapas del AB32 son mostradas en el Figura 14.

⁵⁹ California Environmental Protection Agency [online] Disponible en:
< http://www.arb.ca.gov/cc/ab32/en_espanol.htm>. [Última vez visitada: Enero 2014]

⁶⁰ California Air Resources Board. 2012. Chapter 6: What are the requirements for offset credits and how are they issued?. Guidance for Regulation. December.

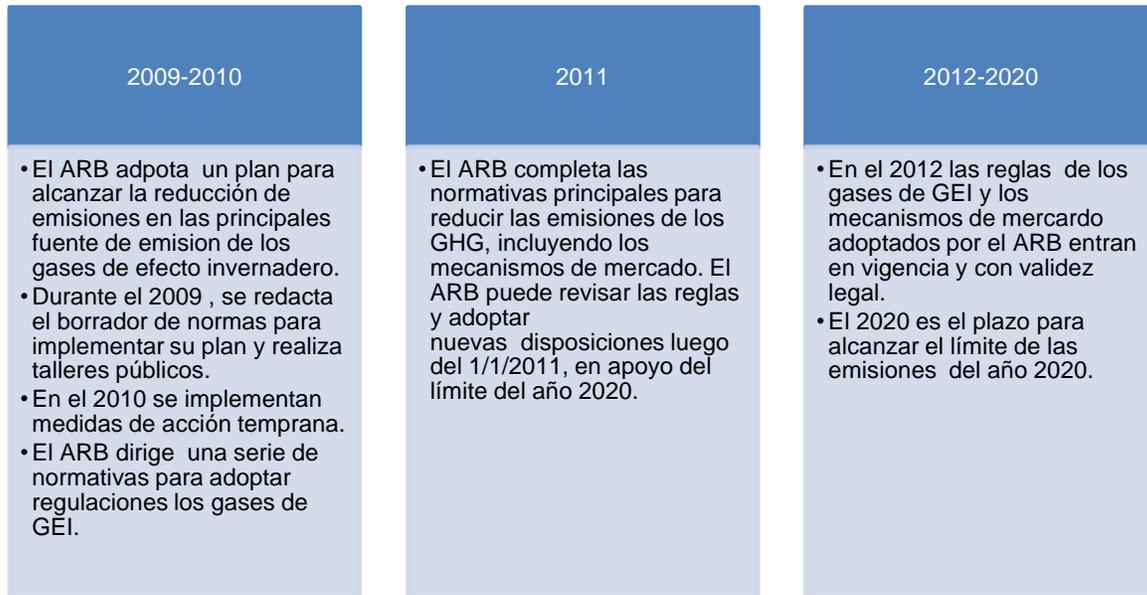


Figura 14. Etapas del AB32⁶¹

El Consejo de Recursos Atmosféricos de California (ARB), ha diseñado un programa de un sistema de límites máximos e intercambios (cap and trade) y es un elemento clave en el plan de cambio climático de California. El objetivo de este programa es que los niveles de emisiones de GEI del 2020 sean como los del 1990. Este sistema establece un límite a nivel estatal sobre las fuentes responsables del 85% de las emisiones de GEI de California, y establece un precio para impulsar la inversión a largo plazo en combustibles más limpios y un uso más eficiente de la energía.

El programa está diseñado para vincularse con los programas comerciales similares en otros estados y regiones y tiene un alcance de alrededor de 600 instalaciones. En el 2013 se inició para las centrales eléctricas y grandes plantas industriales, en el 2015 se iniciará para los distribuidores de transporte de gas natural y otros combustibles.

El desarrollo de este programa incluye un proceso de múltiples actores y la consideración de los posibles impactos en las comunidades afectadas. El programa inició el 01 de enero del 2012, con la obligación de cumplimiento iniciando con las emisiones de GEI del 2013.

El sistema MRV que ha implementado esta iniciativa, se describe a continuación de manera general.

i. Monitoreo, Reporte y Verificación AB 32

En el 2007 se promulgó la norma obligatoria para reporte (MRR), que las organizaciones requieren para medir, calcular, reportar y verificar las emisiones de gases de efecto

⁶¹ California Air Resources Board. 2012. Chapter 6: What are the requirements for offset credits and how are they issued?. Guidance for Regulation. December

invernadero. La norma tiene como objetivo proporcionar información que ayude al ARB en el desarrollo e implementación de estrategias, para alcanzar la meta de reducción de emisiones. La verificación es el instrumento para garantizar que las emisiones notificadas y datos de son precisos y verificables, y es de carácter obligatorio el esquema de verificación de terceros.

Las industrias deberán reportar sus emisiones de GEI de manera anual, y deberán registrarse con el ARB para participar en el mercado de comercio de emisiones.

Proyectos en la Reserva de Acción Climática de California (CAR)

La Reserva de Acción Climática es un programa comprometido a mitigar el cambio climático a través de las contabilización y reducción de emisiones.⁶²

La Reserva de Acción Climática (Climate Action Reserve –CAR-) es un programa nacional voluntario de compensaciones enfocado en asegurar la integridad ambiental de los proyectos de reducción de emisiones de GEI para crear y apoyar valor financiero y ambiental en el mercado de carbono de Estados Unidos de Norteamérica. Esto se logra mediante el establecimiento de estándares de calidad para la cuantificación y verificación de proyectos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, la supervisión de organismos de verificación de terceros independientes, la emisión de bonos de carbono generados a partir de este tipo de proyectos y el seguimiento de los créditos a través del tiempo en un sistema transparente y accesible al público⁶³. Estos estándares no sólo aseguran la integridad ambiental del uso de compensaciones, también proveen la credibilidad y la eficacia de los mercados de carbono.

Los protocolos de proyectos de reducción de emisiones de GEI proporcionan directrices de reglamentación de calidad para el desarrollo del proyecto y la cuantificación de los créditos de compensación de carbono, conocidas como Toneladas Reserva Clima (CRT). Se desarrollan a través de un proceso riguroso y transparente, que implica la participación de las partes interesadas que representan una variedad de sectores, incluyendo la industria, gobierno, ciencia, académico, público y medio ambiente. Los protocolos son considerados por muchos como uno de los más altos estándares de calidad para los proyectos de reducción de carbono.

Las normas de la reserva del programa, los procedimientos, criterios de elegibilidad y la cuantificación y protocolos de verificación se rigen bajo los principios de real, adicional, permanente y verificable. Los protocolos consideran los principios, requerimientos y guías del estándar ISO 14064 Part 2 y de la iniciativa del Protocolo de GEI de The World Resources Institute/World Business Council for Sustainable Development (WRI/WBCSD) Greenhouse Gas Protocol for Project Accounting.

En referencia al sistema de MRV que opera bajo este mecanismo, a continuación se destacan algunos aspectos en la materia.

i. Monitoreo, Reporte y Verificación de CAR

El manual del programa establece un monitoreo del proyecto (Project Monitoring), con el objetivo de determinar el desempeño del proyecto, cuantificar las emisiones de GEI,

⁶² California Climate Action Registry. Protocols [online] disponible en: <http://www.climateactionreserve.org/about-us/california-climate-action-registry/>. [Última vez consultada: 26 de Abril 2013]

⁶³ Climate Action Reserve. 2010. Climate Action Reserve, Verification Program Manual. December

calibrar las estimaciones de emisiones de referencia (de ser necesario). Los requisitos de monitoreo deben incluir⁶⁴:

- a. Monitoreo de las emisiones de GEI asociadas con los límites establecidos del proyecto.
- b. Monitoreo de otros datos relacionados con los supuestos a las emisiones de GEI.
- c. Documentación de almacenamiento de datos y las medidas de garantía de calidad/control de calidad (QA/QC).
- d. Garantizar que todos los componentes del proyecto son operados de manera consistente con las recomendaciones de manufacturación.
- e. Garantizar que todos los instrumentos de control se calibran y se mantienen según lo especificado por el fabricante.

Además, es necesario elaborar un plan de monitoreo (Monitoring Plan) que establece el monitoreo de todas las actividades y el reporte de las actividades asociadas al proyecto. El plan de monitoreo sirve de base para las entidades de verificación, para confirmar que los requisitos de monitoreo y reporte de cada proyecto, se han cumplido y que sean consistentes. El plan debe cubrir todos los aspectos de monitoreo e información que se especifican en el protocolo, además de la recopilación de los datos parámetros relevantes. Como mínimo, debe incluir la frecuencia de adquisición de datos, un plan de mantenimiento para los registros, la frecuencia de la verificación de los instrumentos de campo, actividades de calibración, y el rol y responsabilidades de cada actividad de control específico.

- a. Verificación: CAR

El proceso de verificación es un parte integral del programa y sus objetivos son:

- Asegurar que el proyecto es real, adicional, permanente, verificable y ejecutable
- Reducir el riesgo mínimo de error o el doble conteo de las (CRTs) por sus siglas en inglés.
- Asegurar que los proyectos cumplen con los requisitos mínimos de elegibilidad
- Apoyo a la transparencia y la integridad de los datos.
- Mantener que las verificaciones que se llevan a cabo sean consistentes y comparables entre proyectos
- Asegurar de que los proyectos en progreso o en curso cumplen con los protocolos.

Se requiere de una tercera parte para la verificación de todos los proyectos de emisiones GEI, y los CRTs serán expedidos solamente después del reporte de verificación y de la declaración, en donde se acredita su precisión y que ha sido aceptado por la Reserva. La reserva se basa en estos documentos para dar fe de la exactitud y la legitimidad de los CRTs expedidos. El organismo de verificación tendrá que emitir el resultado y deberá presentar un reporte de la declaración presentada a la Reserva.

⁶⁴ Climate Action Reserve. 2011. Program Manual. California. October.

El manual de la verificación está dividido en seis partes, que son los pasos necesarios para la verificación. El propósito de la verificación es proporcionar una revisión independiente de una tercera parte “*third party*” de los datos del proyecto e información que se presenta a la Reserva para asegurar la elegibilidad del proyecto en cuestión del protocolo del proyecto y que el reporte de la reducción de emisiones o remociones cumplan con el límite de tolerancia o umbral del materialidad. Para cumplir con el propósito, el proceso de verificación independiente mantiene los criterios mínimos de relevancia, integridad, consistencia, precisión, transparencia y conservador. La implementación de estos criterios en el proceso de verificación ayudará a asegurar que el reporte para la Reserva sea comparable y consistente⁶⁵.

⁶⁵ Climate Action Reserve. 2010. Climate Action Reserve Verification Program Manual. Climate Action Reserve. 20th December.

7.2 Experiencia nacional

Proyectos CDM

La experiencia más reciente a nivel nacional, ha sido relacionada con respecto a los mecanismos de mercado que surgieron del Protocolo de Kioto, en particular el Mecanismo de Desarrollo Limpio (CDM), cuyo objetivo ha sido ayudar a los países en desarrollo a alcanzar un desarrollo sostenible mediante la promoción de inversiones ambientales por parte de gobiernos o empresas de los países industrializados.

El proceso consideró que los participantes en el proyecto y las entidades operativas designadas (DOEs), se guíen por un libro de reglas con base en los Acuerdos de Marrakech.⁶⁶ La aprobación del proyecto es otorgada por las autoridades nacionales designadas del país patrocinador y del país anfitrión.⁶⁷ Este mecanismo establece un sistema robusto durante todo su proceso desde su inicio hasta la expedición de emisiones. El mecanismo de CDM está supervisado por la CDM EB, que es en última instancia, la responsable frente a los países que han ratificado el Protocolo de Kioto.⁶⁸

Un proyecto CDM se consideraba cuando las reducciones de emisiones que resultarán de su implementación deberían ser adicionales a cualquier reducción que ocurriría en ausencia de la actividad del proyecto. Las reducciones de emisiones se calcularían a partir de las líneas base menos las emisiones del proyecto.⁶⁹

Estos proyectos se reflejan en emisiones y reducciones certificadas de emisiones, que los países desarrollados usan para alcanzar sus objetivos obligatorios en materia de emisiones. Los proyectos se clasifican en gran y pequeña escala.

En este contexto, cabe destacar la aplicación del sistema MRV en este tipo de mecanismo.

i. Monitoreo, Reporte y Verificación

El estándar de proyecto del Mecanismo de Desarrollo limpio (Clean Development Mechanism Project Standard) proporciona a los participantes del proyectos y a las entidades de coordinación, los requisitos a cumplir para el diseño y aplicación de cualquier tipo de actividades de proyectos del CDM, así como el monitoreo de la reducción de las

⁶⁶ Instituto de Estrategias Ambientales Globales, *NAMAs, CDM and MRV: the case of the transport sector*, documento de trabajo, febrero 2012

⁶⁷ CDM Mechanisms. [online] disponible en: http://unfccc.int/kyoto_protocol/mechanisms/items/1673.php. [Última vez consultada: Agosto 2013]

⁶⁸ CDM Mechanisms. [online] disponible en: http://unfccc.int/kyoto_protocol/mechanisms/clean_development_mechanism/items/2718.php. [Última vez consultada: Agosto 2013]

⁶⁹ Instituto de Estrategias Ambientales Globales, *NAMAs, CDM and MRV: the case of the transport sector*, documento de trabajo, febrero 2012

emisiones de GEI⁷⁰. La guía establece que los participantes deberán describir el plan de monitoreo (Monitoring plan), el cual debe incluir⁷¹:

- a. La estructura operativa y de gestión para poner en práctica el plan de monitoreo.
- b. Disposiciones para garantizar que los datos monitoreados y requeridos para la verificación y la expedición se mantendrán y se archivarán electrónicamente durante dos años, posterior al período de acreditación o de la última emisión de CER.
- c. Definición de responsabilidades y arreglos institucionales para la recopilación de datos.
- d. Garantía de calidad y control de calidad con procedimientos.
- e. Niveles de incertidumbre, los métodos y nivel de precisión asociada a los instrumentos de medición que se utilizarán para diversos parámetros y variables.
- f. Especificaciones de la frecuencia de calibración de los equipos de medición.

El proceso de MRV en los proyectos de CDM requiere que se monitoreen las emisiones, recopilen los reportes del monitoreo y envíen estos reportes para su verificación.⁷² Por lo tanto, el primer paso en el proceso de MRV es que el participante en el proyecto mida y monitoree las emisiones de la línea base, y las emisiones del proyecto después de que éste ha sido registrado. El monitoreo y la recolección de datos necesarios para calcular las reducciones de emisiones de GEI, se llevan a cabo con una frecuencia considerada aceptable por la metodología del CDM que se está aplicando y que se registra en los documentos validados sobre el diseño del proyecto. En el segundo paso, los datos que se han recolectado y registrado se reportan a la DOE seleccionada. El tercer paso implica que la DOE verifique y certifique los datos, incluyendo los procedimientos utilizados para obtenerlos. Independientemente del tamaño del proyecto, se requiere que los participantes apliquen los mismos procedimientos de MRV.

El estándar establece los principios bajo los cuales, los proyectos deberán implementar durante el diseño, la ejecución y seguimiento del proyecto, los principios de relevancia, consistencia, conservador, precisión, integridad y transparencia.

Así mismo, establece sus bases para el sistema de MRV para la validación y verificación de los proyectos bajo el documento de "Clean Development Mechanism Validation and Verification Standard" para su ejecución.

Los principios para las actividades de preparación, ejecución y reporte de la validación y verificación están referidos al estándar ISO 14064-3:2006, estos principios son: independencia, conducta ética, imagen fiel, cuidado profesional los cuales deberán de aplicarse para la validación y verificación.

⁷⁰ United Nations. Framework Convention on Climate Change. Standard Clean Development Mechanism Project Standard. Version 04.0

⁷¹ Idem.

⁷² Paula Castro, Daisuke Hayashi, *et al.*, *Solving the MRV challenge for new market-based mechanisms: What can past experience teach us?*

El estándar de validación y verificación (VVS) establece los requisitos generales para la validación y verificación, en donde un requisito importante es evaluar la precisión, relevancia, integridad, consistencia, conservador y transparencia de la información que proporcione el participante a este mecanismo⁷³.

Programa GEI México

Es un programa nacional voluntario de contabilidad y reporte de GEI y promoción de proyectos de reducción de emisiones; creado por la iniciativa privada para adoptar acciones voluntarias para combatir el cambio climático y es una alianza público-privada coordinada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y la Comisión de Estudios del Sector privado para el Desarrollo Sustentable (CESPEDES) del Consejo Coordinador Empresarial, cuenta con el apoyo de técnico del Instituto Mundial de Recursos (World Resources Institute-WRI) y el Consejo Mundial Empresarial para el Desarrollo Sustentable (WBCSD⁷⁴).

Es un instrumento de participación voluntaria de las empresas para la mitigación del cambio climático y es una herramienta para contabilizar y reportar las emisiones GEI generadas por las actividades del sector industrial. El programa se enfoca a desarrollar la capacidad técnica para la cuantificación de emisiones de GEI, a partir del 2011 el Programa está configurado para que las empresas que participan desarrollen de forma progresiva una estrategia para mejorar su desempeño ambiental y climático a través del reporte, publicación y verificación de parte de un tercero, y establecer un programa de reducción de emisiones. El programa opera bajo un esquema de reconocimiento a las empresas que se suscriben a ésta iniciativa.

El esquema de reconocimiento que brindan son el GEI 1, GEI 2 o GEI 3 y están en función del nivel de avance en la gestión de emisiones de GEI (ver Figura 17).

Cada uno de estos niveles, debiera considerar un sistema MRV que permita dar seguimiento transparente y confiable de las emisiones de GEI de las empresas que participan.

El primer nivel de reconocimiento GEI 1, se otorga a las empresas suscritas a ésta iniciativa y que entregan un reporte de inventario de emisiones de GEI.

El segundo nivel de reconocimiento GEI 2, se entrega a las empresas que demuestran avances en la gestión de emisiones de GEI con una verificación de tercera parte del inventario de emisiones de GEI, por lo que se considera un aseguramiento de los sistemas de MRV para inventarios de GEI. El nivel GEI 3 considera que las empresas han logrado

⁷³ CDM – Executive Board. Clean development mechanism validation and verification standard. Version 03.0 EB65-A04-STAN.

⁷⁴ Programa GEI México. [online] disponible en: < <http://www.geimexico.org/>>[Última vez consultada: Enero 2014]

una reducción de emisiones de GEI y sus indicadores de desempeño de carbono se han reducido.

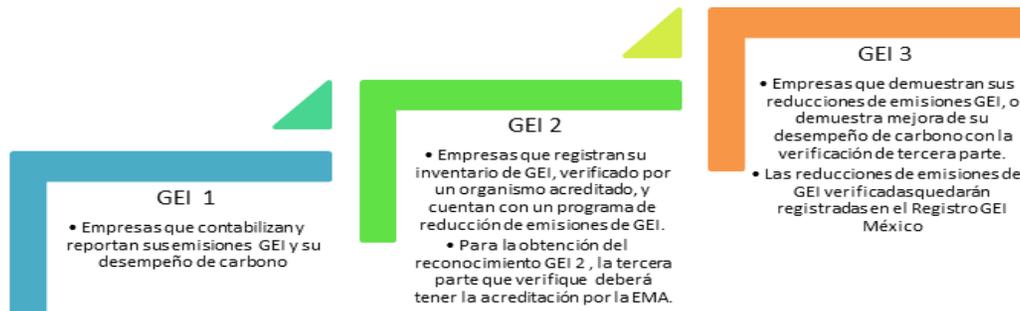


Fig. 17. Reconocimiento del Programa GEI México.

Fuente: Elaborado por fuente propia con información de Programa GEI México.

La iniciativa ha permitido que el 40% de las empresas inscritas cuenten con una estrategia de reducción de emisiones de GEI⁷⁵. El programa está diseñado para que las empresas se desarrollen en forma progresiva, una estrategia para mejorar su desempeño ambiental y climático.

El inventario corporativo de emisiones GEI se desarrolla de acuerdo al estándar “*The GHG Protocol: A Corporate Accounting and Reporting Standard*” desarrollado por el WRI/WBCSD.

Inventarios nacionales y estatales de emisiones GEI

La estimación de los niveles de GEI y remociones es un elemento importante de los esfuerzos de lograr la estabilización de las concentraciones de GEI en la atmósfera, de acuerdo a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC)⁷⁶.

De acuerdo a la CMNUCC y las directrices sobre comunicaciones nacionales de las Partes no-Anexo I de la COP 8, deberán incluir información de un inventario nacional de las

⁷⁵ GEI México [online] disponible en: < <http://www.1010global.org/cl/blog/GEIM%C3%A9xico>>. Última vez consultado: Enero 2014

⁷⁶ United Nations Framework Convention on Climate Change. Greenhouse Gas Inventory Data [online] disponible en: < http://unfccc.int/ghg_data/items/3800.php>. [Última vez visitado 23 de junio 2013.]

emisiones por fuentes antropogénicas y la absorción por los sumideros de todos los GEI no controlados por el Protocolo de Montreal.⁷⁷

El inventario nacional de GEI es un elemento esencial de las Comunicaciones Nacionales, se elabora utilizando metodologías aceptadas y promovidas por la Conferencia de las Partes de la CMNUCC. Las Comunicaciones Nacionales tendrán que estar disponibles al público de manera periódica..

Las metodologías a utilizar para los inventarios nacionales de GEI serán las Directrices del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el cambio climático IPCC y deberán utilizar la última versión de las directrices.

Las partes podrán utilizar los diferentes niveles, 1, 2 o 3 dando prioridad a los que se considere que puedan producir las estimaciones más exactas, de acuerdo a las circunstancias nacionales y a la disponibilidad de datos.

En el contexto de un sistema MRV para los inventarios nacionales y estatales, se destacan algunos elementos.

i. Directrices del IPCC

El IPCC provee las herramientas necesarias para que los países elaboren sus inventarios de una manera estandarizada, y que todos los inventarios sean consistentes, transparentes, comparables, exactos e íntegros. Para ello, ha elaborado los tres volúmenes de las directrices IPCC, en donde se detalla una guía técnica para preparar sus inventarios, también ha elaborado una Guía de Buenas Prácticas del IPCC y Gestión de la Incertidumbre (IPCC Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories), para proporcionar un conjunto de procedimientos destinados a garantizar que los inventarios de GEI sean exactos y que el nivel de incertidumbre se reduzca en lo máximo posible⁷⁸. La Guía de Buenas Prácticas del IPCC en Uso del suelo, Cambio del Uso del Suelo y Silvicultura USCUS (IPCC Good Practice Guidance for LULUCF) ayuda en la elaboración de inventarios para el uso del suelo, cambio de uso del suelo, y silvicultura⁷⁹. La Tabla 11 presenta las herramientas elaboradas por el IPCC para desarrollar inventarios.

Tabla 11. Directrices del IPCC para elaborar inventarios⁸⁰

⁷⁷ Climate Change Secretariat (UNFCCC). 2004. Informando sobre cambio climático. Manual del usuario para la directrices sobre comunicaciones nacionales de las Partes no-Anexo I de la CMNUCC. Germany. Mayo.

⁷⁸Climate Change Secretariat (UNFCCC). 2004. Informando sobre cambio climático. Manual del usuario para la directrices sobre comunicaciones nacionales de las Partes no-Anexo I de la CMNUCC. Germany. Mayo.

⁷⁹ Ídem.

⁸⁰ Ídem.

Volumen	Descripción
1	Instrucciones de Reporte de GEI (Greenhouse Gas Inventory Reporting Instructions): proporciona instrucciones paso a paso para el montaje, documentación y transmisión de los datos del inventario nacional completo.
2	Libro de Trabajo de GEI (Greenhouse Gas Inventory Workbook), es el único disponible en español y contiene sugerencias acerca de la planificación e iniciar un inventario nacional.
3	Manual de Referencia de GEI (Greenhouse Gas Inventory Reference Manual) que proporciona un compendio de información sobre métodos de estimación de emisiones.

ii. Construcción de las emisiones de GEI y confiabilidad de un Inventario de GEI

Las emisiones de GEI de cada una de las categorías de fuentes y sumideros descritas por el IPCC 1996 se calculan, de manera simplificada, como el producto entre los niveles de actividad (NA) de cada país con el factor de emisión (FE) del GEI a estimar, a través de la siguiente fórmula general:

$$E_{ijk} = \sum NA_{ajk} FE_{ajk}$$

En donde,

E_{ijk} =	Emisión del gas <i>i</i> de la categoría <i>j</i> del sector <i>k</i>
NA_{ajk} =	Nivel de actividad <i>a</i> de la categoría <i>j</i> del sector <i>k</i> , con todas las actividades
FE_{ajk}	Factor de emisión del gas <i>i</i> de la actividad <i>a</i> de la categoría <i>j</i> del sector <i>k</i> , con todas las actividades

Los niveles de actividad incorporan las estadísticas que de manera oficial reportan los países y los parámetros o coeficientes de partición, que son medibles pero no reportados.

Como buenas prácticas en la elaboración de los inventarios, el IPCC considera:

- a) Preferir el uso de métodos y el factor de emisión del país específico, para tener una mayor representatividad de las condiciones de cada país.
- b) Tener factores de emisión específicos para cada unidad ambiental.
- c) Utilizar niveles de actividad nacionales colectados sistemáticamente y publicados regularmente.
- d) Utilizar parámetros medidos de manera experimental⁸¹.

iii. Principios utilizados por el IPCC

Los principios utilizados por el IPCC para la confiabilidad de los inventarios son los siguientes (ver Tabla 12):

⁸¹ Vicuña S. 2012. Estudio de los Inventarios de emisiones de gases de efecto invernadero en Latinoamérica. CEPAL, Noviembre.

Tabla 12. Confiabilidad de un Inventario de GEI⁸²

Principio	
Transparencia	Metodologías y suposiciones tienen que ser claras, con el objetivo de facilitar la reproducción de los inventarios.
Precisión	Reducir lo máximo posible los niveles de incertidumbre dentro del inventario.
Exhaustividad	Se deben analizar todas las fuentes y gases incluidos en las Directrices del IPCC 1996, incluyendo otras fuentes específicas relevantes para el país.
Consistencia	El inventario debe ser consistente en todos sus elementos y para todos los años inventariados.
Comparabilidad	Los estimativos de emisiones y remociones deben ser comparables entre los países.

iv. Verificación de un inventario nacional

Las guías de las Buenas Prácticas del IPCC describen cinco técnicas como opciones de verificación de un inventario nacional de emisiones de gases de efecto invernadero:

- a. Revisiones de control de calidad.
- b. Comparaciones con otros inventarios.
- c. Comparaciones entre indicadores de intensidad.
- d. Comparaciones con datos de concentraciones atmosféricas o mediciones de fuentes de emisión.
- e. Estudios de modelación.

La aplicación de alguna de ellas puede realizarse a nivel nacional o internacional, considerando la disponibilidad de datos, resultados y experiencia técnica del país.

v. Control de Calidad

Es un sistema de actividades técnicas para medir y controlar la calidad del inventario en cada etapa de su desarrollo. El control de calidad verifica la transparencia, coherencia, consistencia, exactitud y exhaustividad del inventario de emisiones de GEI⁸³ y asegura la integridad de los datos de:

- a. Factores de emisión.
- b. Datos de actividad.
- c. Comparación con otros inventarios.

⁸² Ídem.

⁸³ Juan Carlos Arredondo Brun. 2009. Control de Calidad del Inventario Nacional de Emisiones de GEI 1990-2006 (Segunda Etapa).INE-SEMARNAT. Septiembre.

El aseguramiento de la información implica la revisión del inventario conducido por personas que no estén involucradas en el inventario, para brindar la transparencia en la elaboración del inventario.

7.3 Las nuevas estrategias

Hasta ahora, se han analizado algunos de los contextos bajos los cuales se han desarrollado sistemas de MRV para esquemas de comercio para la reducción de emisiones de GEI a nivel internacional y las iniciativas que a nivel nacional se han promovido en el marco de los compromisos nacionales e incluso de organizaciones del sector privado.

El diseño global de los sistemas MRV son muy particulares de acuerdo a los objetivos y enfoques de los programas y en algunos casos son el resultado de las condiciones locales y de las prioridades del marco gubernamental y principios para implementar, así como también del marco regulatorio o compromisos internacionales establecidos. Es por esta razón que también es imprescindible considerar los contextos bajos los cuales se vienen desarrollando los nuevos mecanismos de mercado de carbono, como también los nuevos programas de desarrollo de bajas emisiones, para poder diseñar e implementar sistemas de MRV para éstos.

En este contexto, es importante considerar que estos sistemas MRV continuarán siendo elementos fundamentales en las nuevas estrategias, tanto internacionales como nacionales.

7.3.1 Estrategias de desarrollo de bajas emisiones (LEDS)

En la Conferencia de las Partes en el Acuerdo de Cancún de 2011 surgen las estrategias de desarrollo de bajas emisiones (*Low Emission Development Strategies – LEDS*), un instrumento de plan de acción nacional que alienta el desarrollo de estrategias de crecimiento económico bajas en carbono que puedan resistir el paso del tiempo.⁸⁴ Las LEDS pueden verse como una herramienta de largo plazo que apoyará la transición hacia el desarrollo sostenible y desarrollado por actores a nivel doméstico. Una LEDS se basa en el contexto socio-económico y en las prioridades de desarrollo que tiene el país, haciendo compatible el desarrollo con la lucha contra el cambio climático. Ejemplo de estrategias se presentan en la Tabla 10.⁸⁵

⁸⁴ COP Cancún. [online] disponible en: < <http://cancun.unfccc.int/mitigation/developed-country-emission-reduction-targets/>; <http://cancun.unfccc.int/mitigation/developed-country-emission-reduction-targets/>>. [Última vez consultada: Abril 2013]

⁸⁵ Ministerio Federal de Cooperación y Desarrollo Económicos de Alemania, Estrategia de Desarrollo de Bajas Emisiones para el Ambiente y el Cambio Climático (LEDS) [online] disponible en: < http://www.project-catalyst.info/images/publications/lcgp_paper.pdf>. [Última vez consultada: Abril 2013]

Tabla 10. Ejemplos de estrategias y planes nacionales bajos en carbono y de emisiones bajas

País	Producto
Bangladesh	Estrategia y Plan de Acción de Cambio Climático de Bangladesh
Brasil	Plan Nacional sobre Cambio Climático
China	Programa Nacional sobre Cambio Climático
Corea del Sur	Bajo Carbono, Visión de Crecimiento Verde, y 1 ^{er} Plan Nacional de Energía Básica (2008-2030) y Plan Integral para Combatir el Cambio Climático
Costa Rica	Paz con la Naturaleza
España	Estrategia Española sobre Cambio Climático y Energía Limpia (2007-2020)
EUA	Ley del Clima de los EUA
Guyana	Transformar la Economía de Guyana mientras se Combate el Cambio Climático
India	Plan de Acción Nacional sobre Cambio Climático
Indonesia	Plan de Acción Nacional que Aborda el Cambio Climático
Japón	Plan de Acción para Lograr una Sociedad de Carbono Bajo
México	Estrategia Nacional de Cambio Climático y Programa Especial de Cambio Climático Bases para una estrategia de Desarrollo Bajo en Emisiones en México Programa MLED financiado por USAID.
Reino Unido	Plan de Transición al Bajo Carbono del Reino Unido
Sudáfrica	Escenarios de Mitigación de Largo Plazo (<i>Long Term Mitigation Scenarios – LTMS</i>) Marco de Políticas sobre Cambio Climático
Tailandia	Plan Estratégico de Tailandia sobre Cambio Climático
UE	Paquete de Energía y Clima de la UE

Una LEDS puede aprovechar las tendencias y apoyos globales de desarrollo e inversión que están en proceso de cambio, para enfocarse en una perspectiva económicamente amplia y alcanzar las metas de desarrollo establecidas nacionalmente o por región, utilizando acciones de mitigación de GEI y creando un marco nacional que atraiga al sector privado y a la inversión internacional hacia las acciones domésticas de mitigación, apoyando así a las industrias más sostenibles y ecológicamente consientes.⁸⁶ En su función de una herramienta de las políticas nacionales, una LEDS identifica las fuentes domésticas de emisión de GEI y prioriza la estrategia para su mitigación, apoyando de ese modo al gobierno nacional en su proceso de toma de decisiones. Como tal, una LEDS no debería desarrollarse aisladamente, sino que debería integrarse al plan nacional de desarrollo, incluyendo acuerdos globales y proyecciones científicas, así como aprovechando tanto el

⁸⁶Low emission Development Strategies and Nationally Appropriate Mitigation Actions: Eastern Europe and CIS [online] disponible en: <http://europeandcis.undp.org/environment/show/BAD6F4DA-F203-1EE9-BBE94FE7E51D102D>. [Última vez consultada: Abril 2013]

compromiso y el liderazgo doméstico de alto nivel, como la colaboración de los sectores privados y públicos.⁸⁷

En este contexto los procesos de MRV deberían de considerarse en cualquiera del componente de una LEDES. Estos componentes se muestran en la Figura 15.

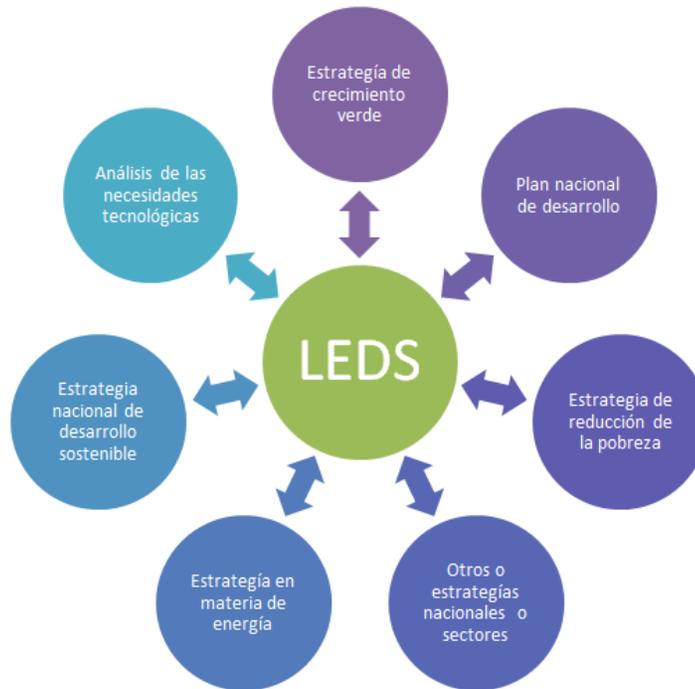


Figura 15. Componente de una LEDES⁸⁸

El procedimiento para desarrollar e implementar una LEDES en particular debe ser específica para cada país. Las circunstancias nacionales y el nivel de ambición de cada país tienen un impacto importante sobre el proceso. Sin embargo, los elementos comunes del proceso incluyen los siguientes:

- Identificación y priorización de las medidas de mitigación de los GEI, así como de las oportunidades en los sectores críticos, y desarrollo de las acciones nacionales apropiadas de mitigación (NAMAs, descritas en más detalle a continuación).
- Evaluación del financiamiento (incluyendo la determinación sobre la existencia de alguna fuente doméstica de presupuesto, así como la identificación de las fuentes

⁸⁷ Ministerio Federal de Cooperación y Desarrollo Económicos de Alemania, Estrategia de Desarrollo de Bajas Emisiones para el Ambiente y el Cambio Climático (LEDES)

⁸⁸ Idem

potenciales de financiamiento internacional) y de las necesidades de desarrollo de capacidades, e implementación del proceso de MRV.⁸⁹

- Para apoyar su éxito, es posible abordar el desarrollo y la actualización continua de la LEDS en seis pasos según se muestra en la siguiente Figura 16.

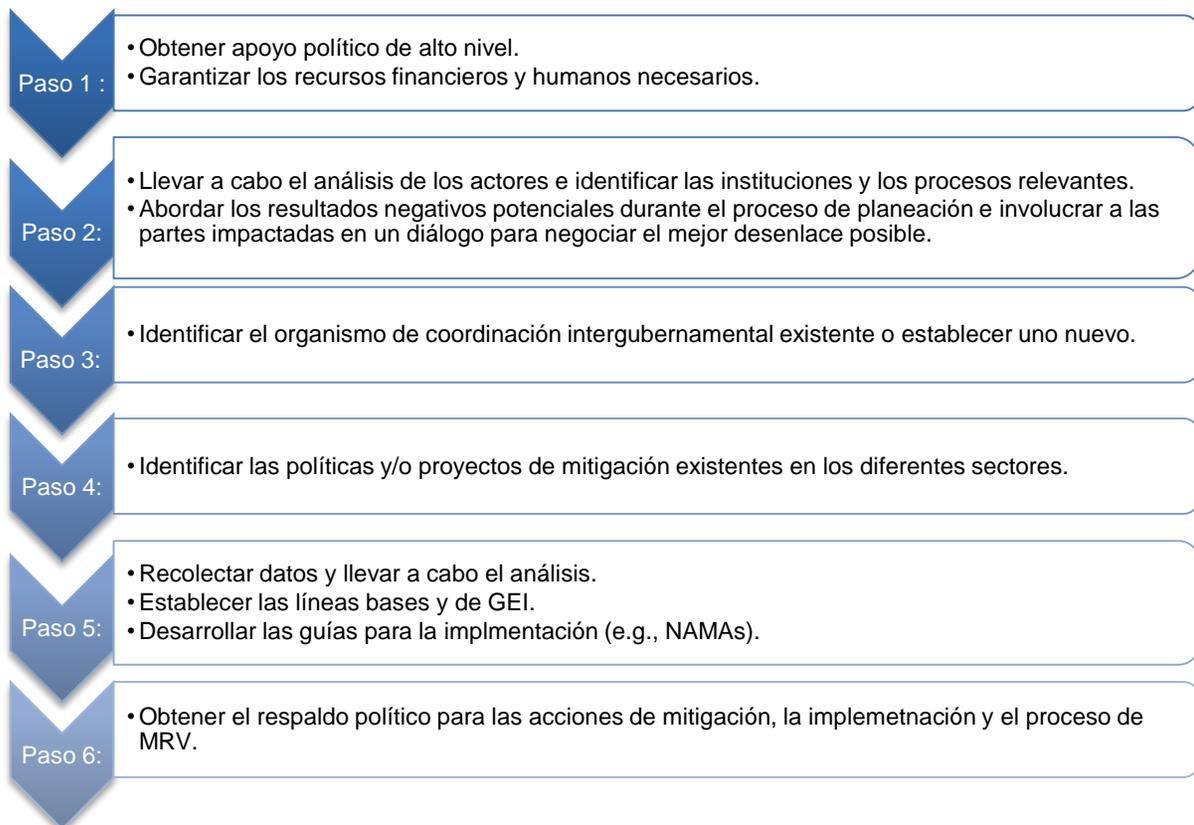


Figura 16. Seis pasos para desarrollar y actualizar una LEDS⁹⁰

Además de estos seis pasos, tanto la participación de actores claves como el desarrollo de capacidades son críticos para garantizar el éxito de la implementación de la LEDS, su respectivo programa de MRV, y el desarrollo de condiciones para una mayor participación. Como tales, deben considerarse e integrarse con las actividades que se llevan a cabo en cada paso.

Como se mencionó, la LEDS coloca el marco tanto para la trayectoria económica nacional como para la trayectoria con respecto a las emisiones de GEI. Como resultado, una LEDS funge como base para la creación de NAMAs, que son proyectos, programas y políticas

⁸⁹UNDP. [online] disponible en: < <http://europeandcis.undp.org/environment/show/BAD6F4DA-F203-1EE9-BBE94FE7E51D102D>>. [Última vez consultada: Abril 2013]

⁹⁰ Adaptado de Ministerio Federal de Cooperación y Desarrollo Económicos de Alemania, Estrategia de Desarrollo de Bajas Emisiones para el Ambiente y el Cambio Climático (LEDS)

específicas que apoyan la transición dentro de los sectores y de la tecnología hacia un camino bajo en carbono y garantizan una estrategia coherente entre las NAMAs individuales en un país dado.⁹¹ Existen dos procesos predominantes para desarrollar las NAMAs, los cuales están determinados por los criterios políticos, socioeconómicos y de rentabilidad definidos en la LEDS. Los procesos son los siguientes:

- Enfoque *top-down* (de lo general a lo particular).
- Enfoque *bottom-up* (de lo particular a lo general).

En un enfoque *top-down*, el desarrollo de la LEDS comienza determinando el objetivo de la política nacional y la meta de reducción de emisiones (en ocasiones establecida por acuerdos internacionales). Una vez que se han determinado, se identifican las distintas medidas (NAMAs) en varios sectores.⁹² Sin embargo, la LEDS no constituye un prerrequisito para la implementación de una NAMA; por lo tanto, un enfoque *bottom-up* se usa generalmente cuando no hay datos disponibles para un análisis integral del potencial de la estrategia de mitigación o cuando hay altos niveles de interés y motivación entre los actores de los sectores clave para implementar las acciones de mitigación.⁹³ Se identifican y analizan primero las opciones de reducción en varios sectores, lo cual lleva a la cuantificación y priorización de las acciones de mitigación o NAMAs. La LEDS se desarrolla a través de la integración y la ulterior priorización de las medidas individuales en los varios sectores.⁹⁴ El proceso de MRV de las NAMAs puede ayudar a mejorar la LEDS en conjunto y puede tener como resultado cambios en las políticas y programas de respaldo.

⁹¹ Federal Ministry for Economic Cooperation and Development of Germany, Environment and Climate Change Low Emission Development Strategy (LEDS)

⁹² Low emission Development Strategies and Nationally Appropriate Mitigation Actions: Eastern Europe and CIS [online] disponible en:

<<http://europeandcis.undp.org/environment/show/BAD6F4DA-F203-1EE9-BBE94FE7E51D102D> >.

[Última vez consultada: Abril 2013]

⁹³ Federal Ministry for Economic Cooperation and Development of Germany, Environment and Climate Change Low Emission Development Strategy (LEDS)

⁹⁴ Low emission Development Strategies and Nationally Appropriate Mitigation Actions: Eastern Europe and CIS [online] disponible en:

<<http://europeandcis.undp.org/environment/show/BAD6F4DA-F203-1EE9-BBE94FE7E51D102D> >.

[Última vez consultada: Abril 2013]

7.3.2 Acciones Nacionalmente Apropriadas de Mitigación (NAMAs)

Como se ha mencionado anteriormente, las NAMAs se están convirtiendo rápidamente en uno de los conceptos fundamentales de la promoción de las transformaciones sociales, económicas y ambientales en la búsqueda de un desarrollo de bajas emisiones en las economías emergentes. A pesar de la falta de consenso en los mercados de carbono en el futuro, las NAMAs forman parte de una nueva ola de instrumentos de baja emisión de carbono y mecanismos de mercado que se están desarrollando y probando. Los gobiernos nacionales, los bancos y los actores del sector privado de desarrollo internacional están probando diferentes enfoques para el desarrollo de estas NAMAs. Varios países han hecho propuestas iniciales sobre su utilización, ofreciendo precedentes útiles, mientras que otros están actualmente probando programas de NAMAs con el apoyo de organismos donantes. Estos programas de mitigación generarán unidades de reducción de emisiones no sólo en la forma de carbono, sino también en otros medios, tales como unidades de energía, por ejemplo. Están surgiendo regímenes subregionales y nacionales sobre la base de la creencia de que la acción local es más específica y que puede ser más fácil de implementar que la espera de un solo nuevo mecanismo global, aceptado por todas las partes, o para la revitalización de los existentes bajo el Protocolo de Kioto.

La colección de NAMAs desarrolladas hasta hoy ya es bastante diversa y esto se verá reflejado en el diseño de las estructuras de MRV para ellas también. Cuando se proponen NAMAs, es esencial tomar en cuenta los límites de una iniciativa dada, justo como en otros casos de proyectos o programas de mitigación, y aunque la diversidad de posibles NAMAs implique que sea complejo determinarlos. Mientras que algunos límites pueden ser geográficos, otros podrían ser sectoriales, e incluso otros podrían estar relacionados con las políticas. Si tales NAMAs se traslapan, se debe determinar a cuál de ellas se debe atribuir el resultado de una acción determinada. Esto es particularmente crucial en el caso de que las NAMAs que reciben apoyo –y ciertamente para las NAMAs acreditadas–, puesto que debe evitarse un conteo doble (ver capítulo 6). Una primera precondition para abordar tales temas al fijar y acatar los límites es la transparencia con respecto a la medición y el reporte del desempeño de las NAMAs. La coordinación entre las instituciones responsables de las NAMAs que se traslapan es igualmente importante. El establecimiento de límites en los sectores puede ser difícil, ya que las NAMAs pueden constituir políticas que requieran una evaluación más detallada de los efectos esperados y de la atribución de estos efectos a una o más NAMAs que cubran la misma área de intervención. En general, los límites deberían establecerse utilizando la misma unidad, esencialmente la reducción de emisiones. Si no, será difícil distinguir el efecto de las diferentes NAMAs.

Hasta hoy día, hay generalmente varios y diferentes procedimientos con los cuales se pueden categorizar a las NAMAs. Por ejemplo, se las puede categorizar a través de la fuente de su financiamiento, el tipo de acción que llevarían a cabo, el enfoque o el sector en el que están siendo desarrolladas, si es que son especificase de proyectos o sino un programa de políticas, etc. Lo que se ha venido usando más comúnmente hasta ahora ha sido su categorización por sus fuentes de financiamiento:

- NAMA unilateral: A ser financiada a nivel país
- NAMA apoyada: A recibir apoyo internacional (financiero, tecnológico, capacidad).
- NAMA acreditada: A recibir financiamiento del sector privado que resultaría en créditos de carbono.

La responsabilidad de la implementación y el control de NAMAs recaerán sobre el país anfitrión. Por lo tanto, también será el país anfitrión quien defina las autorizaciones y responsabilidades de las instituciones que trabajan dentro de la NAMA. Las NAMAs son relevantes para una gama de áreas de política y de sectores, y es probable que se extiendan a través de una serie de ministerios diferentes dentro del país anfitrión, así como a través de instituciones con experiencia diversificada sobre los procesos de MRV. Por consiguiente, es igualmente probable que las estructuras de control de las NAMAs estén ancladas en una serie de diferentes instituciones.

Al incorporar sistemas de MRV en la legislación deberá considerar una serie de elementos clave que tienen un impacto directo sobre la eficiencia de los sistemas nacionales de MRV para el desarrollo de NAMAs:

- Autoridades - ¿Qué organización es la responsable por la implementación de la NAMA y qué implica esta autoridad?
- Responsabilidades – ¿Qué instituciones e individuos son los responsables de la aplicación de la parte de legislación y/o el manejo del programa?
- Acreditación – ¿Quiénes serían los responsables de demostrar que los programas/proyectos están a la altura de estándar establecidos con el fin de lograr la acreditación?
- Plazos de notificación - ¿En qué fecha o con qué frecuencia se tendría que presentarse un informe de actividades, o estos ser verificados?
- Emisión – ¿Cuál organización emite la prueba de cumplimiento o de derechos de emisión o créditos, según sea el caso?
- Sanciones - ¿Cuáles son las consecuencias en caso de incumplimiento?

Línea base

Los sistemas MRV están diseñados para medir y reportar con respecto a un estándar o una línea base. La línea base es esencial para el éxito de la medición de las políticas y programas de gases de efecto invernadero. Una línea base parte de un escenario de actividades económicas y productivas, que están relacionadas con las emisiones de GEI, y establece una mejor estimación real de la reducción de emisiones a través de una NAMA.

Medición

Establecer una línea base permite delinear las fronteras de una NAMA o un proyecto de mitigación, para la medición y recopilación de datos.

Para todos los tipos de NAMAs todos los procesos de recopilación y evaluación de datos deben ser transparentes y trazables.

Es importante destacar, que en la medición se establecen métricas cuantitativas y cualitativas, que permitirán dar seguimiento y cumplimiento a los objetivos de las NAMAs o proyectos de mitigación.

Reporte

La elaboración de reportes y la supervisión son elementos a considerar en un sistema de MRV, ya que permite dar seguimiento a los objetivos y metas que persigue el programa, además de comunicar a actores clave sobre el programa.

Verificación

El proceso de verificación, implica asegurar que los procedimientos y controles sobre el proyecto se ejecuten y que cumplan con los objetivos establecidos. La verificación de una NAMA, puede llevarse a cabo por una primera, segunda, tercera parte, así como por un organismo gubernamental y para ello dependerá del tipo y objetivo de NAMA.

Los sistemas nacionales deberán supervisar la aplicación de las metodologías adecuadas, con el apoyo de equipos de verificación nacional o internacional.

8 **NORMATIVIDAD Y ESTÁNDARES DE REFERENCIA PARA MRV**

Una herramienta para establecer los elementos principales en los sistemas de MRV son las normas internacionales. Las normas establecen procedimientos para medir, calcular, verificar y declarar las emisiones de GEI. Un ejemplo de ello, es la norma internacional ISO 14064 en sus series 1,2 y 3.

También existen guías de acceso público como la iniciativa internacional, Protocolo de GEI “Estándar Corporativo de Contabilidad y Reporte” cuyo objetivo es ser una herramienta internacional para la contabilización y reporte de emisiones de GEI y para establecer una base común para los mercados de carbono⁹⁵.

En el siguiente capítulo se describen los elementos más relevantes de MRV de la norma internacional ISO 14064 parte 1 y 2 y del Protocolo para que sean considerados al elaborar inventarios de emisiones y para la contabilidad de emisiones.

8.1 **ISO 14064 parte 1**

La ISO 14064 es una herramienta para cuantificar, monitorear, reportar y validar y/o verificar inventarios de emisiones de GEI (ver Figura 18). Este instrumento facilita el desarrollo e implementación de planes y estrategias para la gestión de emisiones GEI y proyectos, y el seguimiento del desempeño y progreso en la reducción y/o incremento de emisiones GEI y sumideros⁹⁶. La norma comprende un sistema robusto, desde el diseño y desarrollo de la organización de inventarios de emisiones GEI, la implantación de proyectos y por último validación y verificación del proceso. Con este procedimiento proporciona un alto nivel de certidumbre y seguridad para quien las ejecuta o implanta.⁹⁷

⁹⁵ World Resources Institute, World Business Council for Sustainable Development y Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2005. Protocolo de Gases Efecto Invernadero. Septiembre. México. .

⁹⁶ International Standard ISO. 2006. Greenhouse gases-Part 1 Specification with guidance at the organization level for quantification and reporting of greenhouse gas emissions and removals. 14064-1. First edition.

⁹⁷ Idem

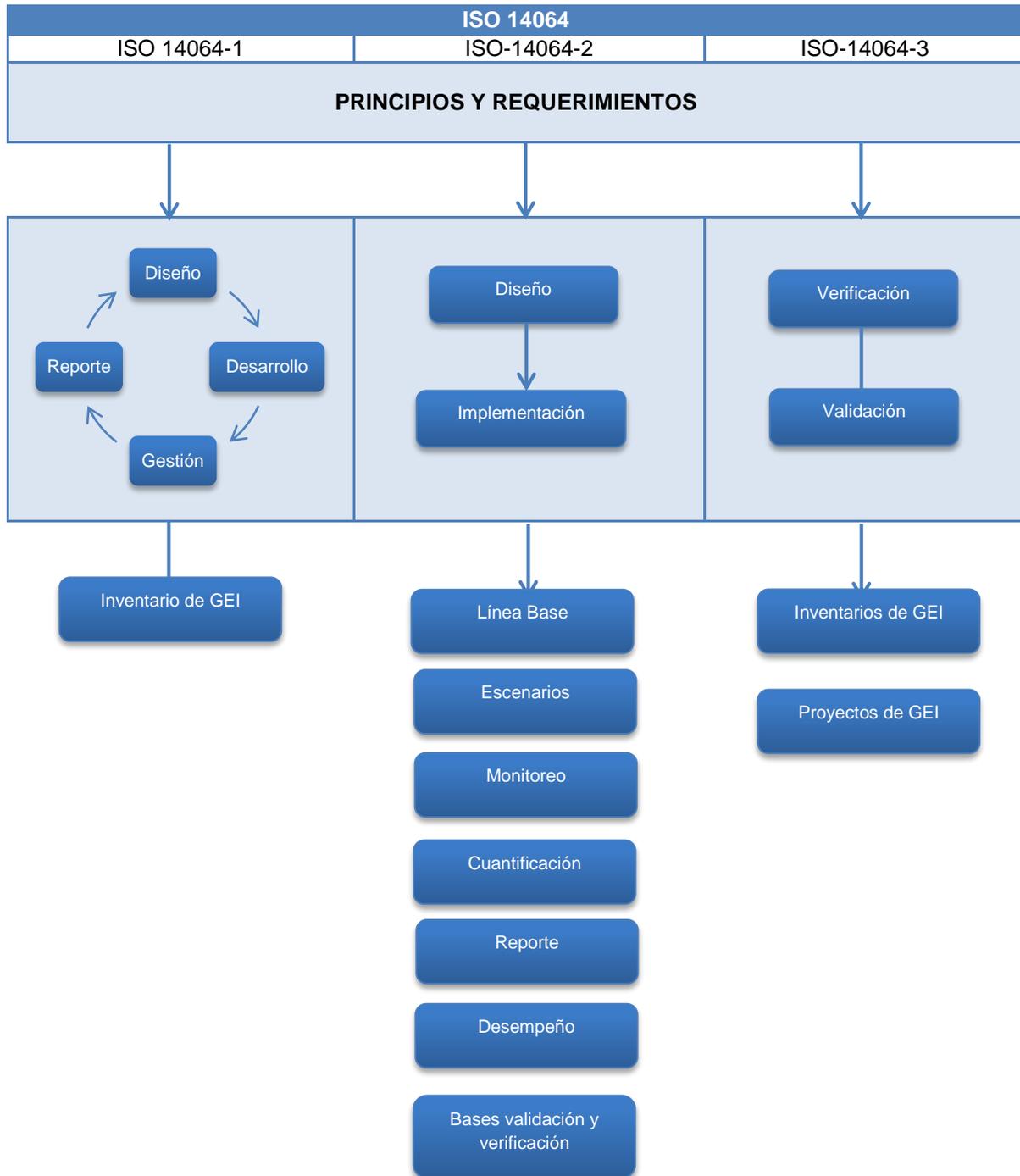


Figura 18.- Esquema general de la ISO 14064.
 Fuente: Elaboración propia con base en información de la ISO 14064-1.

La ISO 14064 parte 1 detalla principios y requerimientos para diseñar, desarrollar, gestionar y reporte de la organización o el nivel de inventarios de emisiones de GEI. Incluye requerimientos para determinar los límites, la cuantificación de las emisiones de GEI y sumideros e identifica las acciones o actividades para ayudar a mejorar la gestión de las emisiones de GEI. También incluye los requerimientos y orientación sobre la gestión de la calidad de los inventarios, auditorías internas y las responsabilidades de la organización para las actividades de verificación⁹⁸.

Detalla los requisitos para la determinación de límites, la cuantificación de las emisiones y la identificación de acciones específicas de la empresa o actividades encaminadas a mejorar la gestión de gases de efecto invernadero, la identificación de acciones específicas o actividades encaminadas a mejorar la gestión de gases de efecto invernadero.

Los principios de aplicación para asegurar que la información de las emisiones GEI sea fidedigna y veraz son los siguientes: relevancia, integridad, consistencia, precisión y transparencia. El ISO 14064-1 está estructurado por los siguientes elementos (ver Figura 18):



Figura 18.- Principios y requerimientos para la cuantificación y reporte de emisiones de GEI y sumideros⁹⁹.

Fuente: Elaboración propia con base en información de la ISO 14064-1.

8.1.1 Diseño y desarrollo de inventarios de emisiones de GEI

⁹⁸International Standard. 2006. ISO 14064-1 Greenhouse gases-Part 1 Specification with guidance at the organization level for quantification and reporting of greenhouse gas emissions and removals. First edition.

⁹⁹ Idem.

La norma permite definir los límites geográficos dentro de la organización y las diversas fuentes de emisiones y remociones GEI; directas, indirectas u otras. Al ser una metodología robusta y sistemática, se establecen los pasos para la cuantificación de emisiones y remociones GEI, iniciando con la identificación de las fuentes, selección de la metodología de cuantificación y de la colección de datos, selección y desarrollo de factores, y por último el cálculo.

La norma establece los pasos para la cuantificación de emisiones de GEI y sumideros los cuales son (ver Figura 19):

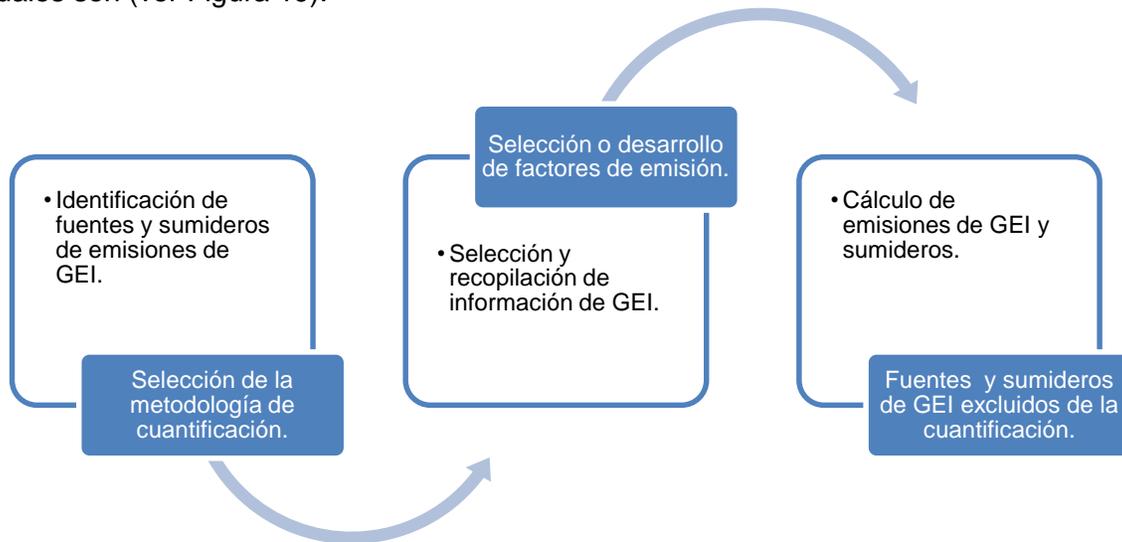


Figura 19.- Pasos para la cuantificación de emisiones y sumideros de GEI¹⁰⁰.
 Fuente: Elaboración propia con información de la ISO 14064-1.

Se deberá de categorizar e identificar las fuentes de GEI y sumideros. El criterio para la selección de la metodología, es el que minimice el grado de incertidumbre y con resultados precisos, consistentes, reproducibles y transparentes. Así mismo, la selección y recopilación de información será consistente con los requerimientos de la metodología de cuantificación seleccionada. La selección o desarrollo de los factores de emisión o sumideros de GEI, considera que sea un dato actual para la cuantificación, consistente y apropiado para el inventario de emisiones; y se deberá explicar los criterios de selección y la fuente de origen de dicha información¹⁰¹.

¹⁰⁰ Idem.

¹⁰¹ Idem.

8.1.2 Componentes de inventarios de emisiones de GEI

Los elementos de un inventario de emisiones de GEI de acuerdo a la ISO 14064 parte 1 son:

Tabla 13. Elementos de un inventario de emisiones GEI de acuerdo a la ISO 14064 parte 1.

Documentar	Descripción
1. Emisiones y sumideros de GEI.	a. Documentar y cuantificar: <ul style="list-style-type: none"> • Emisiones directas de cada compuesto GEI. • Sumideros de GEI. • Emisiones indirectas de GEI. • Emisiones directas de la combustión de biomasa.
2. Actividades de la organización para reducir emisiones de GEI.	a. Plan de implementación de acciones directas. <ul style="list-style-type: none"> • Cuantificación de emisiones de GEI derivado de la implementación del plan acciones directas.
3. Año base del inventario de GEI.	a. Selección y establecimiento del año base. b. Recalculo de inventario de GEI. c. Evaluación y reducción de la incertidumbre.
4. Evaluación y reducir incertidumbre.	a. Evaluar la incertidumbre del cálculo de las emisiones.

Fuente: Elaboración propia con base en información de la ISO 14064-1

8.1.3 Gestión de la calidad del inventario de GEI

La norma propone establecer y mantener procedimientos de gestión de la información de emisiones de GEI que cumplan con los principios de este estándar. Es una herramienta para asegurar la calidad de la información con verificaciones periódicas a través de auditorías internas. El sistema de gestión de calidad que se diseñe e implemente deberá de incluir los procedimientos para coleccionar y almacenar la información y/o documentación de los inventarios de emisiones¹⁰².

8.1.4 Reporte de emisiones de GEI

La norma menciona “La organización deberá de realizar un reporte de emisiones GEI para facilitar la verificación del inventario GEI, ya sea para informar a los usuarios o por participar en un programa. Los reportes deberán cumplir con los principios mencionados anteriormente. La organización determinará el contenido, estructura, disponibilidad pública y los métodos de diseminación del reporte GEI¹⁰³”. Existe una condicional cuando la organización declara que el reporte cumple con la norma ISO 14064, en este caso la organización deberá hacer público el reporte GEI y cumplir con los requerimientos de esta

¹⁰² Idem.

¹⁰³ Idem.

norma o una entidad independiente llamada tercera parte, la cual verificará la declaración de la organización; dicha verificación deberá ser pública para todos los usuarios interesados.

La norma menciona los elementos a incluir en el reporte de GEI y menciona otros elementos a incluir en el reporte que dependerán de la decisión de la organización o empresa su inclusión al reporte de GEI.

8.1.5 Rol de la organización en las actividades de verificación

El objetivo general de la verificación es para revisar la imparcialidad y objetividad de los reportes GEI, por lo que se tendrá que preparar un plan para la verificación, determinar el nivel de garantía de acuerdo a los requerimientos del inventario de emisiones de GEI y llevar a cabo una verificación consistente de acuerdo con los principios y requisitos de este estándar¹⁰⁴. El estándar establece un procedimiento de gestión para la verificación.

¹⁰⁴ International Standard. 2006. ISO 14064-1 Greenhouse gases-Part 1 Specification with guidance at the organization level for quantification and reporting of greenhouse gas emissions and removals. First edition.

8.2 ISO 14064 parte 2

La parte de la ISO 14064 parte 2 está enfocada en proyectos de GEI o proyectos con actividades diseñadas específicamente para reducir emisiones de GEI. Incluye principios y los requisitos para la determinación de escenarios de referencia del proyecto y para el monitoreo, la cuantificación y el reporte de los resultados del proyecto. Así como las bases para que los proyectos de GEI sean validados y verificados. Es importante resaltar, que ésta parte de la norma, plantea de una manera estándar la cuantificación, el monitoreo y reporte requerido en los proyectos de GEI y de otros resultados de reducción de GEI, y que puedan ser comparables entre los usuarios y los programas de GEI. También especifica un marco neutral general para emisiones GEI con conceptos y términos diseñados para ser compatibles con otros requerimientos y guías de políticas relevantes, programas, buenas prácticas, legislación y estándares de emisiones GEI. Asimismo, plantea el concepto de adicionalidad al solicitar que el proyecto de emisiones GEI resulte con reducción de emisiones GEI.

La norma plantea dos fases principales en un proyecto de emisiones GEI (ver Tabla 14), planeación e implementación; éstas fases se describen bajo una línea de tiempo con las actividades a realizar.

Tabla 14. Fases de un proyecto de emisiones de GEI¹⁰⁵.

ISO 14064-2	
PLANEACIÓN	IMPLEMENTACIÓN
1. Descripción del proyecto.	1. Selección y aplicación de criterios.
2. Identificar y seleccionar fuentes de GEI.	2. Procedimientos para el manejo de la calidad de la información.
3. Establecer la línea base.	3. Monitoreo, cuantificación y reporte
4. Desarrollar procedimientos para cuantificar, monitorear y reporte.	4. Implementación del proyecto - Actividades específicas.
5. Período de consulta con actores.	5. Período de reporte y frecuencia para verificar la cuantificación de emisiones.
6. Validación del proyecto y registro del proyecto.	6. Período de verificación, certificación y reconocimiento.

Fuente: Elaboración propia con base en información del ISO 14064-2

La implementación inicia con la ejecución de las actividades del proyecto, en consecuencia un período de verificación, certificación y reconocimiento del programa de GEI, se presenta un reporte final de GEI, y posterior se lleva a cabo una verificación y certificación final de las reducciones y remociones de GEI, y por último el reconocimiento del programa de GEI¹⁰⁶.

¹⁰⁵Idem.

¹⁰⁶ La norma considera un programa de GEI, aquel programa voluntario o mandatario internacional, o un esquema nacional y subnacional de registro, conteo o gestión de emisiones y sumideros de GEI, reducciones de GEI, o un proyecto de gases de efecto invernadero.

La organización deberá asegurarse de cumplir con los requerimientos de un programa de GEI al cual se suscribe, incluyendo criterios de elegibilidad o de aprobación, legislación u otra requerimiento. La norma menciona los requerimientos de un proyecto de GEI¹⁰⁷ y de manera sintetizada se presentan en la siguiente Tabla 15¹⁰⁸:

Tabla 15. Requerimientos de un proyecto de GEI de acuerdo al ISO 14064 parte 2.

Requerimiento	Descripción
1. Descripción del proyecto.	Incluye el objetivo, tipo de proyecto, límites geográficos, descripción, tecnologías, identificación de riesgos, roles y responsabilidades, criterios de elegibilidad, cuantificación de emisiones, plan de actividades, frecuencia del monitoreo y reporte, así como cada etapa del proyecto.
2. Identificar fuentes de GEI.	Seleccionar o establecer los criterios y procedimientos para identificar y evaluar las fuentes.
3. Determinar línea base.	Justificación del escenario de la línea base y criterios de selección
4. Identificar las fuentes de GEI para el escenario de la línea base.	Criterios y procedimientos.
5. Selección de fuentes para el monitoreo o estimación de emisiones de GEI o sumideros.	Criterios y procedimientos.
6. Cuantificación de emisiones de GEI y/o sumideros.	Criterios, procedimientos y/o metodologías para la cuantificación de emisiones, considerando que sea reconocida, apropiada, actualizada y consistente
7. Cuantificación de la reducción de emisiones de GEI.	Criterios, procedimientos y metodologías
8. Calidad de la información.	Procedimiento de calidad para el manejo de la información.
9. Monitoreo del proyecto.	Establecer los criterios y procedimientos para obtener, registrar, compilar y analizar la información para la cuantificación y reporte de emisiones. Establecer criterios de la calibración de los equipos, de acuerdo a buenas prácticas.
10. Documentación del proyecto.	Mostrar evidencia de la documentación y que sea consistente con los requerimientos de la validación y verificación.

¹⁰⁷ Idem

¹⁰⁸International Standard. 2006. ISO 14064-2 Greenhouse gases-Part 1 Specification with guidance at the project level for quantification, monitoring and reporting of greenhouse gas emission reductions or removal enhancements. First edition.

11. Validación y/o verificación del proyecto.	Asegurar que se cumplen los principios y requerimientos del ISO 14064-3 en la validación y/o verificación
12. Reporte del proyecto.	Accesible para los usuarios.

Fuente: Elaboración propia con base en información del ISO 14064-2

Se establece un sistema de monitoreo, reporte y verificación, así como los criterios mínimos a cumplir de cada etapa, de manera puntual hasta la documentación del registro de la información.

La documentación deberá ser consistente conforme a los requerimientos del proyecto GEI para los periodos de validación y verificación, ya que la norma establece que la organización deberá contar con un validador o un verificador.

La norma cuenta con un documento anexo, en el cual se describe a detalle cómo implementar los requerimientos del estándar y los conceptos contenidos en él, basados al Protocolo de Kioto del Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (UNFCCC).

8.3 Protocolo de gases de efecto invernadero: estándar corporativo de contabilidad y reporte

La Iniciativa del Protocolo de GEI (GHG PI) fue lanzada en 1998 con la misión de desarrollar estándares de contabilidad y reporte para empresas aceptados internacionalmente y promover su adopción, y es la herramienta más utilizada internacionalmente de contabilidad de emisiones GEI.¹⁰⁹

Es una herramienta que ayuda a las empresas a preparar un inventario de GEI representativo de sus emisiones reales, con apoyo de principios estandarizados, también incrementa la consistencia y transparencia de los sistemas de contabilidad y reporte de GEI entre distintas empresas y programas.

El protocolo está integrado por dos estándares y están vinculados entre sí, como se muestra a continuación (ver Figura 20):

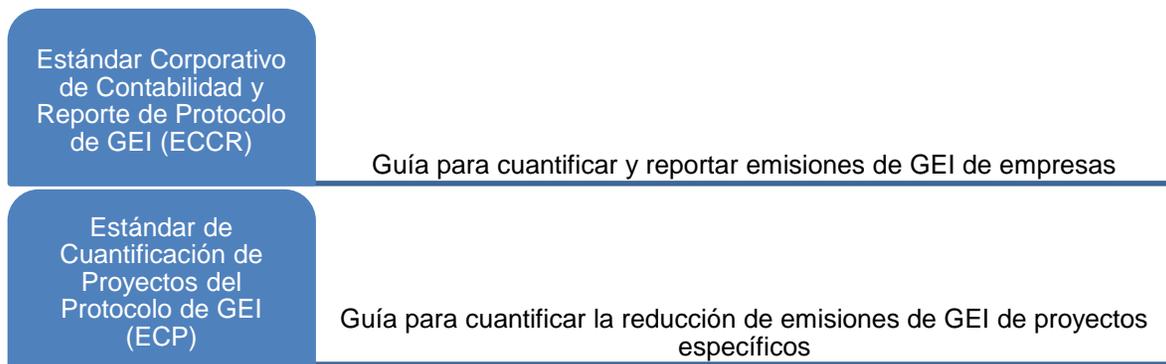


Figura 20. Iniciativa del Protocolo de Gases de Efecto Invernadero.
 Fuente: Elaboración propia con base en información del Protocolo de Gases Efecto Invernadero.

Para asegurar que la información reportada sea veraz y creíble, los reportes están basados en siguientes principios: relevancia, integridad, consistencia y transparencia, los cuales crean un sistema robusto en la contabilidad y reporte de GEI, y que sea una representación fidedigna de las emisiones de la empresa¹¹⁰.

El reporte de emisiones GEI deberá presentar información con los principios anteriormente mencionados, deberá estar basado o fundamentado en la mejor información disponible en el momento de su publicación y deberán incluir la siguiente información:

¹⁰⁹ World Resources Institute, World Business Council for Sustainable Development y Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2005. Protocolo de Gases Efecto Invernadero. Septiembre. México.

¹¹⁰ Ídem.

8.3.1 Descripción de la empresa y los límites del inventario

El estándar está diseñado desde la perspectiva empresarial para el desarrollo de un inventario de GEI. A continuación se mencionan los elementos y procesos, que la iniciativa considera para el monitoreo, reporte y verificación para el estándar corporativo de contabilidad y reporte.

- a) Información de emisiones (ya sea alcance 1 y 2).
- b) Información opcional como: información de emisiones y desempeño.

8.3.2 Elementos de MRV

Selección de año base

Con el fin de mantener la consistencia de los datos a lo largo del tiempo, la información o datos de emisión deben ser ajustados. Para ello, se deberá seleccionar, reportar y justificar el año base, en el cual exista información confiable de emisiones. Puede utilizarse el año base para fijar y dar seguimiento al desempeño de la empresa encaminado a un objetivo.

La iniciativa propone establecer una política de ajuste de las emisiones del año base y los fundamentos para el recalcular, para ello utilizan el concepto de “umbral de significancia”, el cual *“es un criterio cualitativo o cuantitativo para definir cualquier cambio relevante en los datos, los límites de inventario, los métodos de cálculo o cualquier otro factor significativo”*¹¹¹. El responsable de definirlo es quien lleva a cabo el inventario y deberá de notificarlo en los reportes, Con ayuda de la verificación se podrá comprobar el cumplimiento de la política. Con esta política, se ofrece la oportunidad de reportar los cambios estructurales que afecten sobre las emisiones del año base.

Identificación y cálculo de emisiones de GEI

Los pasos que se describen para identificar y calcular las emisiones de GEI son cinco pasos, para ello se apoyan de herramientas de cálculo desarrolladas y disponibles en el sitio web de la Iniciativa del Protocolo de GEI; estas herramientas son revisadas por expertos y líderes industriales (ver Figura 21).

¹¹¹ World Resources Institute, World Business Council for Sustainable Development y Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2005. Protocolo de Gases Efecto Invernadero. Septiembre. México.

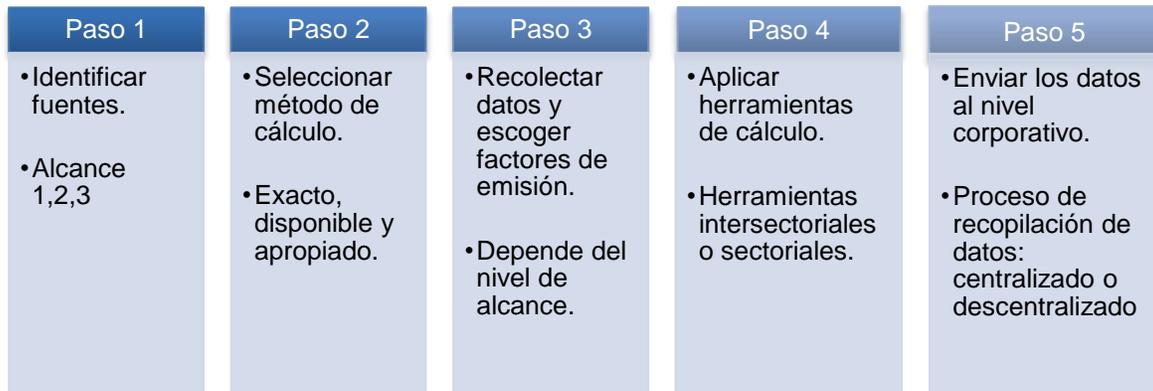


Figura 21. Pasos para la identificación y cálculo de emisiones de GEI.
 Fuente: Elaboración propia con información del Protocolo de Gases Efecto Invernadero.

Gestión de la calidad del inventario

Ésta es una herramienta para identificar las oportunidades de mejora del inventario, que incluye desde la preparación, implementación, desempeño, calidad de la información y demandas específicas. El sistema de gestión de calidad que plantea el Protocolo es la siguiente (ver Figura 22):



Figura 22.- Sistema de Gestión de Calidad del Inventario del Estándar Corporativo de Contabilidad y Reporte.

Fuente: Protocolo de Gases Efecto Invernadero

El sistema de calidad es un elemento que asegura que los principios de relevancia, integridad, consistencia, transparencia y precisión sean aplicados de manera práctica en la elaboración del inventario.

En la figura 22, se presentan los siete pasos a seguir para llevar a cabo el sistema de calidad del inventario. También se deben instrumentar medidas en donde exista una alta probabilidad de falla en las etapas del inventario. Con este sistema, los diferentes tipos de control de calidad aplicables a fuentes específicas son:

- i. Factores de emisión y otros parámetros
- ii. Datos de actividad o producción
- iii. Estimación de emisiones – Calidad e incertidumbre en el inventario¹¹²

Contabilidad de reducción de emisiones de GEI

Se consideran los dos tipos de estándares para la contabilización de reducción de emisiones de GEI mencionados en la figura 20. El ECCR contabiliza y reporta las emisiones de GEI a nivel de empresa u organización, en donde las reducciones en las emisiones se calculan comparando cambios en el inventario de emisiones actuales, en relación a un año base. El ECP se enfoca en la cuantificación de las reducciones de GEI derivados de proyectos de mitigación de GEI en un esquema de compensación. Las compensaciones son reducciones discretas de GEI utilizadas para compensar emisiones en otra parte y se calculan respecto a una línea base sobre las emisiones que hubieran ocurrido en ausencia del proyecto.

Las reducciones que se consideren en el esquema de compensación deben ser cuantificadas utilizando un método de cuantificación de proyectos que considere (ver Tabla 16):

Tabla 16. Reducciones con base en proyectos y compensaciones/créditos¹¹³.

Temas relativos a la contabilidad	Descripción
1. Selección de un escenario y emisiones de línea base	La línea base representa lo que hubiera sucedido en ausencia del proyecto y las emisiones de esta línea son hipotéticas.
2. Demostración de adicionalidad	Si el proyecto ha resultado en reducción o remoción de emisiones en adición a lo que hubiera ocurrido en su ausencia.
3. Identificación y cuantificación de efectos secundarios relevantes	Consecuencias pequeñas y no intencionales de un proyecto e incluyen escurrimientos o fugas.
4. Consideración de reversibilidad	Evaluar el riesgo de reversibilidad y cualquier medida de mitigación o compensación incluida en el diseño del proyecto.
5. Evitar la doble contabilidad	Las reducciones que produzcan la compensación deben ocurrir en fuentes o sumideros incluidos en el objetivo, ya que las compensaciones pueden convertirse en créditos cuando se utilicen para cumplir con una meta.

Fuente: Elaboración propia con información del Protocolo de Gases Efecto Invernadero.

¹¹² World Resources Institute, World Business Council for Sustainable Development y Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2005. Protocolo de Gases Efecto Invernadero. Septiembre. México.

¹¹³ Ídem.

Reporte de emisiones de GEI

El reporte público de emisiones de GEI de acuerdo con ECCR debe incluir la siguiente información (ver Tabla 17), la cual deber ser relevante, completa, consistente, transparente y concisa¹¹⁴.

Tabla 17. Elementos de un reporte público de emisiones de GEI estándar ECCR.

Información	Descripción
Descripción de la empresa y los límites de inventario.	<ul style="list-style-type: none"> a) Descripción general de los límites organizacionales y operacionales. b) Período de reporte cubierto.
Información de emisiones.	<ul style="list-style-type: none"> a) Emisiones totales de alcance 1 y 2. b) Datos de emisiones de cada alcance por separado. c) Datos de emisiones para cada uno de los seis compuestos de GEI en toneladas métricas y en toneladas de CO₂ equivalente. d) Año elegido como año base y perfil de emisiones a lo largo del tiempo. e) Contexto apropiado para cualquier cambio significativo en las emisiones. f) Datos de emisiones directas de CO₂ provenientes del carbono secuestrado biológicamente y reportados de manera independiente. g) Metodologías utilizadas para calcular o medir emisiones con referencias. h) Cualquier exclusión específica.
Información opcional	<p>Información de emisiones y desempeño:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Datos de emisiones de actividades y subdivididos. b) Emisiones atribuibles a la generación propia de electricidad, calor o vapor que son vendidos o transferidos. c) Emisiones atribuibles a la generación de electricidad calor o vapor comprado para su reventa a usuarios intermedios. d) Descripción del desempeño medido conforme a estándares internos y externos. e) Emisiones de GEI no contemplados por el Protocolo de Kioto (CFCs, NOx, entre otros) reportados de manera independiente de las emisiones de los alcances. <p>Información sobre compensaciones que hayan sido compradas o desarrolladas fuera del límite del inventario.</p>

Fuente: Elaboración propia con información del Protocolo de Gases de Efecto Invernadero.

¹¹⁴World Resources Institute, World Business Council for Sustainable Development y Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2005. Protocolo de Gases Efecto Invernadero. Septiembre. México.

Verificación de emisiones de GEI

La verificación, como lo menciona el Protocolo GEI “*es una valoración objetiva de la precisión e integridad de la información sobre GEI reportada, y de la conformidad de esta información con los principios de contabilidad y reporte de GEI previamente establecidos.*”¹¹⁵.

Este proceso es la evaluación de las posibles diferencias entre los datos reportados y que las declaraciones afirmadas en sus reportes, cumplan con los principios de ser fiel, legítimo y transparente. Para el proceso de verificación deberá de evaluarse qué tipo de verificación es necesaria, una externa o interna; para ello se deberá de definir claramente las metas comprometidas de la empresa, ambas deberán de seguir procedimientos similares. Una ventaja de la verificación externa a la empresa, es el incremento de la credibilidad del inventario de GEI¹¹⁶.

¹¹⁵ World Resources Institute, World Business Council for Sustainable Development y Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2005. Protocolo de Gases Efecto Invernadero. Septiembre. México.

¹¹⁶ Ídem.

Glosario

Acuerdo voluntario¹¹⁷: Acuerdo entre una autoridad gubernamental y una (o varias) partes privadas, además de compromiso unilateral reconocido por la autoridad pública, para lograr objetivos ambientales o para mejorar los resultados ambientales.

Cambio Climático: Variación del clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera global y se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos comparables.

Comercio de derechos de emisiones¹¹⁸: Enfoque basado en el mercado para lograr objetivos ambientales que permiten a los países que reduzcan las emisiones de *gases de efecto invernadero* por debajo de los niveles requeridos, utilizar o comercializar el remanente de derechos de emisión para compensar las emisiones en otra fuente dentro o fuera del país. En general, el comercio puede ocurrir entre empresas o a nivel nacional o internacional. El Segundo Informe de Evaluación del IPCC incorporó el empleo de 'permisos' para sistemas de comercio nacional y 'cupos' para el internacional. El comercio de derechos de emisiones en virtud del Artículo 17 del *Protocolo de Kyoto* es un sistema de cupos comercializables, basado en cantidades atribuidas calculadas a partir y de los compromisos de reducción y limitación de emisiones incluidos en la lista del Anexo B del Protocolo.

Desarrollo sostenible¹¹⁹: Desarrollo que atiende las necesidades actuales sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades.

Efecto invernadero¹²⁰: Los *gases de efecto invernadero* absorben la *radiación infrarroja*, emitida por la superficie de la Tierra, por la propia *atmósfera* debido a los mismos gases, y por las nubes. La radiación atmosférica se emite en todos los sentidos, incluso hacia la superficie terrestre. Los gases de efecto invernadero atrapan el calor dentro del sistema de la *troposfera* terrestre. A esto se le denomina 'efecto invernadero natural.' La radiación atmosférica se vincula en gran medida a la temperatura del nivel al que se emite. En la troposfera, la temperatura disminuye generalmente con la altura. En efecto, la radiación infrarroja emitida al espacio se origina en altitud con una temperatura que tiene una media de -19°C, en equilibrio con la *radiación solar* neta de entrada, mientras que la superficie terrestre tiene una temperatura media mucho mayor, de unos +14°C. Un aumento en la concentración de gases de efecto invernadero produce un aumento de la opacidad infrarroja de la atmósfera, y por lo tanto, una radiación efectiva en el espacio desde una altitud mayor a una temperatura más baja. Esto causa un *forzamiento radiativo*, un desequilibrio que sólo puede ser compensado con un aumento de la temperatura del sistema superficie-troposfera. A esto se denomina 'efecto invernadero aumentado'

¹¹⁷ IPCC Tercer Informe de Evaluación.[online] disponible en: <<http://www.ipcc.ch/pdf/glossary/tar-ipcc-terms-sp.pdf>> [Última vez consultada: Octubre 2013]

¹¹⁸ Idem

¹¹⁹ Idem

¹²⁰ Idem

Emisiones: Liberación a la atmósfera de gases de efecto invernadero y/o sus precursores y aerosoles, incluyendo compuestos de efecto invernadero, en una zona y un periodo de tiempo específicos.

Fomento de capacidad: Desarrollo de técnicas y capacidades institucionales, para que puedan participar en todos los aspectos de la adaptación, mitigación e investigación sobre el cambio climático.

Gases de efecto invernadero: Aquellos componentes gaseosos de la atmósfera, tanto naturales como antropogénicos, que absorben y emiten radiación infrarroja.

Inventario: Documento que contiene la estimación de las emisiones antropogénicas por las fuentes y de la absorción por los sumideros.

Mitigación: Aplicación de políticas y acciones destinadas a reducir las emisiones de las fuentes o mejorar los sumideros de gases y compuestos de efecto invernadero.

Reducciones certificadas de emisiones: Reducciones de emisiones logradas por actividades o proyectos que fueron certificadas por alguna entidad autorizada para dichos efectos.

Riesgo: Probabilidad de que se produzca un daño en las personas, en uno o varios ecosistemas, originado por un fenómeno natural o antropológico.

Verificación de emisiones GEI: La verificación es una valoración objetiva de la precisión e integridad de la información sobre GEI reportada, y de la conformidad de esta información con los principios de contabilidad y reporte de GEI previamente establecido.

Toneladas de dióxido de carbono equivalentes: Unidad de medida de los gases de efecto invernadero expresada en toneladas de bióxido de carbono, que tendrían el efecto invernadero equivalente.

Bibliografía

1. Dimotakis, P., Walker B., Jonietz K., Rotman D. 2011. A Greenhouse-Gas Information System. Monitoring and Validating Emissions Reporting and Mitigation. Jet propulsion Laboratory, California Institute of Technology, 23th September, pp V-VI.
2. Diario Oficial de la Federación. 2012. Ley General de Cambio Climático. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. México.
3. Instituto Nacional de Ecología, Universidad Veracruzana y Centro de Ciencias de la Atmósfera. 2008. Guía para la elaboración de Programas Estatales de Acción ante el Cambio Climático. Tercera versión. Noviembre.
4. European Sustainable Development Network. 2008. Objectives and Indicators of Sustainable Development in Europe: A comparative Analysis of European Coherence. ESDN Quarterly Reports.
5. INE. 2009 “Guía para la elaboración de Programas Estatales de Acción ante el Cambio Climático”
6. IPCC, Orientación del IPCC sobre las buenas prácticas y la gestión de la incertidumbre en los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero. Anexo 3. 2001.
7. DG Climate Action de la Comisión Europea. 2013. Introducción a Verificación y sus aplicaciones en inventarios de emisiones y acciones de mitigación. Paul Reed.
8. USAID MEXICO. 2012. Verificación de Gases de Efecto Invernadero. La V de Medición, Reporte y Verificación (MRV). Septiembre.
9. International Standard ISO. 2006. Greenhouse gases-Part 1 Specification with guidance at the organization level for quantification and reporting of greenhouse gas emissions and removals. 14064-1. First edition.
10. International Standard. 2006. ISO 14064-3 Greenhouse gases-Part 3 Specification with guidance for the validation and verification of greenhouse gas assertions. First edition.
11. USAID MEXICO. 2013. El estado de los sistemas de Medición, Reporte y Verificación a nivel internacional. Agosto 2012.
12. Gllenwater, Michael; 2012. What is Additionality: A discussion Paper. Greenhouse Gas Management Institute and the Woodrow Wilson School of Public and International Affairs, Princeton University, Princeton, NJ.
13. Wolfgang Sterk & Florian Mersmann. 2011. “Domestic Emission Trading Systems in Developing Countries: State of Play and Future Prospects”, donde se analizan seis países en desarrollo con posibles ETS domésticas: Brasil, China, India, Kazakhstán, México y Corea del Sur. Wuppertal Institute.
14. DNV Auditor Training Module. CDM Training Presentation: Baselines.
15. Ohtemachi Chome, Chiyoda-Ku, Guidelines for Measurement, Reporting and Verification of GHG Emissions Reductions in JBIC Green Operation. Japan Bank for International Cooperation; Oct. 2012; JBIC; Tokyo, Japan.
16. Mucci, Melissa 2012; Measurement, Reporting and Verification: A note on the concept with an annotaed bibliography. International Institute for Sustainable Development.
17. European Commission. 2012. The Monitoring and Reporting Regulation. CLIMA A.3.- Monitoring, Reporting, Verification

18. European Commission. 2012. The Monitoring and Reporting Regulation. CLIMA A.3.- Monitoring, Reporting, Verification. The Accreditation and Verification Regulation- Explanatory Guidance
19. The World Bank. 2010. Cities and Climate Change Mitigation: Case Study on Tokyo's Emissions Trading System. May. Padeco Co. LTD.
20. Bureau of the Environment Tokyo Metropolitan Government. 2010. Tokyo Cap-and-Trade Program: Japan's first mandatory emissions trading scheme. March. Urban and Global Environment Division.
21. California Air Resources Board. 2012. Chapter 6: What are the requirements for offset credits and how are they issued?. Guidance for Regulation. December.
22. Climate Action Reserve. 2010. Climate Action Reserve Verification Program Manual. Climate Action Reserve. 20th December.
23. Instituto de Estrategias Ambientales Globales, *NAMAs, CDM and MRV: the case of the transport sector*, documento de trabajo, febrero 2012
24. Instituto de Estrategias Ambientales Globales, *NAMAs, CDM and MRV: the case of the transport sector*, documento de trabajo, febrero 2012
25. United Nations. Framework Convention on Climate Change. Standard Clean Development Mechanism Project Standard. Version 04.0
26. Paula Castro, Daisuke Hayashi, *et al.*, *Solving the MRV challenge for new market-based mechanisms: What can past experience teach us?*
27. CDM – Executive Board. Clean development mechanism validation and verification standard. Version 03.0 EB65-A04-STAN.
28. Climate Change Secretariat (UNFCCC). 2004. Informando sobre cambio climático. Manual del usuario para la directrices sobre comunicaciones nacionales de las Partes no-Anexo I de la CMNUCC. Germany. Mayo.
29. Vicuña S. 2012. Estudio de los Inventarios de emisiones de gases de efecto invernadero en Latinoamérica. CEPAL, Noviembre.
30. Juan Carlos Arredondo Brun. 2009. Control de Calidad del Inventario Nacional de Emisiones de GEI 1990-2006 (Segunda Etapa).INE-SEMARNAT. Septiembre
31. Adaptado de Ministerio Federal de Cooperación y Desarrollo Económicos de Alemania, Estrategia de Desarrollo de Bajas Emisiones para el Ambiente y el Cambio Climático (LEDS)

Páginas consultadas:

1. Curso Elementos Técnicos para la Elaboración del Programa Estatal de Acción contra el Cambio Climático. [online] Disponible en: <http://www.igs.org.mx/curso_peacc> [Última vez consultada: Enero 2014]
2. The GHG Protocol. [online] disponible en: < <http://www.ghgprotocol.org/>>. [Última vez consultada Septiembre 2013]
3. Información sobre la importancia de estos contaminantes puede verse en la LGCC, en la ENCC y en la siguiente liga. [online] disponible en: < <http://unfccc.int/resource/docs/2013/tp/04.pdf>>. [Última vez consultada: Octubre 2013]
4. Estrategia Nacional de Cambio Climático [online] Disponible en: < <http://www.encc.gob.mx/estrategia.html>> [Última vez visitada: Enero 2014]

5. Policy and Action Accounting and Reporting Standard. Greenhouse Gas Protocol. 2013. [online] disponible en: < <http://www.ghgprotocol.org/mitigation-accounting>>. [Última vez consultada: Octubre 2013]
6. Indicadores Básicos del Desempeño Ambiental de México. [online] disponible en: <http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe_12/conjuntob/00_conjunto/marco_conc_eptual2.html>. [Última vez consultada: Octubre 2013]
7. Programa de Acción Climática de la Ciudad de México 2008-2012. [online] disponible en:
<http://www.sma.df.gob.mx/sma/links/download/archivos/paccm_documento.pdf>. [Última vez consultada: Octubre 2013]
8. Programa veracruzano ante el cambio climático. Versión Corregida y aumentada a partir de la consulta pública. [online] disponible en:
< http://www2.inecc.gob.mx/sistemas/peacc/descargas/cvcc_pvacc.pdf>. [Última vez consultada: Octubre 2013]
9. GEF. Incremental cost. 1990. [online] disponible en:
<http://www.thegef.org/gef/sites/thegef.org/files/documents/C.7.Inf_5-Incremental-Costs.pdf>. [Última vez consultada: Agosto del 2013]
10. National GHG Inventory and Assumption Baselines for GHG Emission Projections. Dr. Tran Thuc [online] disponible en:
<<http://www.oecd.org/env/cc/48761734.pdf>>. [Última vez consultada: Agosto del 2013]
11. California Climate Action Registry. Protocols [online] disponible en:
<<http://www.climateactionreserve.org/about-us/california-climate-action-registry/>>. [Última vez consultada 26 de Abril 2013]
12. CDM Mechanisms. [online] disponible en:
<http://unfccc.int/kyoto_protocol/mechanisms/items/1673.php>. [Última vez consultada: Agosto 2013]
13. CDM Mechanisms. [online] disponible en:
<http://unfccc.int/kyoto_protocol/mechanisms/clean_development_mechanism/items/2718.php>. [Última vez consultada: Agosto 2013]
14. United Nations Framework Convention on Climate Change. Greenhouse Gas Inventory Data [online] disponible en: < http://unfccc.int/ghg_data/items/3800.php>. [Última vez visitado 23 de junio 2013.]
15. COP Cancún. [online] disponible en: <
<http://cancun.unfccc.int/mitigation/developed-country-emission-reduction-targets/>
<http://cancun.unfccc.int/mitigation/developed-country-emission-reduction-targets/>>. [Última vez consultada: Abril 2013]
16. Ministerio Federal de Cooperación y Desarrollo Económicos de Alemania, Estrategia de Desarrollo de Bajas Emisiones para el Ambiente y el Cambio Climático (LEDS) [online] disponible en: < http://www.project-catalyst.info/images/publications/lcgp_paper.pdf >. [Última vez consultada: Abril 2013]
17. Low emission Development Strategies and Nationally Appropriate Mitigation Actions: Eastern Europe and CIS [online] disponible en:
<<http://europeandcis.undp.org/environment/show/BAD6F4DA-F203-1EE9-BBE94FE7E51D102D> >. [Última vez consultada: Abril 2013]
18. UNDP. [online] disponible en:

- < <http://europeandcis.undp.org/environment/show/BAD6F4DA-F203-1EE9-BBE94FE7E51D102D>>. [Última vez consultada: Abril 2013]
19. GEI México [online] disponible en:
< <http://www.1010global.org/cl/blog/GEIM%C3%A9xico>>. Última vez consultado:
Enero 2014
20. Factor de emisión eléctrico 2012. Programa GEI México. [online] Disponible:
< <http://www.geimexico.org/factor.html>> [Última vez consultada: Noviembre 2013]
21. Programa GEI México. [online] disponible en: < <http://www.geimexico.org/>> Última
vez consultada: Enero 2014
22. SENER. [online] Disponible :
<http://www.sener.gob.mx/res/Acerca_de/MetodologiasCuantificacionEmisionesGasesEfectoInvernaderoConsumosEnergeticos.pdf> Última vez consultada:
Noviembre 2013

www.mledprogram.org

